

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

TESIS DOCTORAL

**ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE CONTROL DE
INTRUSIÓN MARINA COMPARANDO MEDIDAS DE
CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA EN LOS ACUIFEROS
COSTEROS DE ALMUÑÉCAR Y CASTELL DE FERRO
(GRANADA)**

**DOMINGO ALFONSO MARTIN SANCHEZ
LICENCIADO EN CIENCIAS GEOLOGICAS**

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS

1998



Ríos Rosas, 21
28003 - MADRID

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

D. Domingo Alfonso Martín Sánchez con DNI 3.830.029
autoriza a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid a
reproducir total o parcialmente su Tesis Doctoral / Proyecto Fin de Carrera (*)
citando la fuente original del trabajo.

Madrid, a 13. de Noviembre de 1998

Firma

Domingo A. Martín

*) Táchese lo que no convenga

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA GEOLÓGICA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS**

Tesis Doctoral

**ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE CONTROL DE INTRUSIÓN
MARINA COMPARANDO MEDIDAS DE CONDUCTIVIDAD Y
TEMPERATURA EN LOS ACUIFEROS COSTEROS DE ALMUÑÉCAR Y
CASTELL DE FERRO. (G R A N A D A)**

Domingo Alfonso Martín Sánchez

1998

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID

TESIS DOCTORAL

551.46 MAR 6-3-32 T



0000400912

**ESTABLECIMIENTO DE UNA RED DE CONTROL DE
INTRUSIÓN MARINA COMPARANDO MEDIDAS DE
CONDUCTIVIDAD Y TEMPERATURA EN LOS ACUIFEROS
COSTEROS DE ALMUÑÉCAR Y CASTELL DE FERRO
(GRANADA)**

Autor:

DOMINGO ALFONSO MARTIN SANCHEZ

Licenciado en Ciencias Geológicas

Director:

JESUS M^a DIAZ CURIEL

Doctor en Ingeniería Geológica

551.46 MAR/a
400907
400912
551.46 MAR/a
6-3-32
R 577

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MINAS

1998

Tribunal nombrado por el Mgco. y Excmo. SR Rector de la Universidad Politécnica de Madrid, el día 13 de NOVIO de 1955

Presidente D. ALFONSO MARDONADO ZAHORA

Vocal D. RICHARD ARTEJO MONTEI

Vocal D. RAFAEL MEDINA PEREZ

Vocal D. WILFRIED KINDELAN BUSTO

Secretario D. S. DE TEJEDA GONZALEZ ABOGADO

Realizado el acto de defensa y lectura de la Tesis el día 13

de ABRIL de 1955

en MADRID

Calificación: SOBRESALIENTE "CON LAUDO"

EL PRESIDENTE

Alfonso Mardonado Zahora

LOS VOCALES

*Richard Artejo Monte
Rafael Medina Perez
Wilfried Kindelan Busto*

EL SECRETARIO

S. de Tejeda Gonzalez

A mis hijos Alejandro y Cristina

AGRADECIMIENTOS

En este apartado quisiera hacer especial hincapié en las personas que han hecho posible el desarrollo de esta Tesis Doctoral.

Mi mas especial gratitud va dirigida al Licenciado en C. Físicas y Dr en Ingeniería Geológica por la Universidad Politécnica de Madrid, además de Profesor Titular en dicha Universidad D. Jesús María Díaz Curiel, Director de esta Tesis. Quiero agradecerle, que haya creído en esta Tesis, tanto o más que yo mismo, que siempre haya tenido respuestas a mis dudas. El ha hecho posible, con su amistad, que este proyecto saliera adelante.

Asimismo agradecer a D. Alfonso Maldonado Zamora, Dr Ingeniero de Minas , Director del Departamento de Ingeniería Geológica, Catedrático de Geofísica Aplicada, y D. Alejandro Roczycki, Dr Ingeniero de Minas Profesor Titular, por el apoyo y comprensión demostrado en estos largos años de trabajo.

A todo el personal de la Cátedra de Geofísica de la E. I. S.I de Minas de Madrid que de alguna manera han intervenido a lo largo de las diversas fases de esta Tesis. En particular resaltar la amistad y paciencia demostrada por María Fernanda Bastarache de Castro.

Al Instituto Tecnológico Geominero de España y en particular a Dr. María Gómez Martos por la comprensión demostrada en la campaña de recogida de datos del proyecto en el que se basa esta Tesis.

Al Excmo Ayuntamiento de Almuñecar y Castell de Ferro a la vez que a la Comisaría de Aguas del Sur de España por la ayuda prestada en el proceso de selección de puntos de estudio.

Por ultimo, quiero agradecer a mi mujer Angeles el cariño y confianza que ha demostrado hacia mi incluso en los momentos mas difíciles.

INDICE.

1.- INTRODUCCIÓN.-

1.1.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3 - 4 p
1.2.- PROCESO METODOLÓGICO.	4 - 6 p.
1.3.- OBJETIVOS.	6 - 7 p.
1.4.- DESARROLLO	7 - 8 p.

2.- ESTADO DEL CONOCIMIENTO.

2.1.- ANTECEDENTES

2.1.1.- <u>Geología</u>	10 - 11 p
2.1.2.- <u>Introducción a la hidrogeología del fenómeno.</u>	11 - 12 p
2.1.3.- <u>Simulación matemática Geotérmica.</u>	12 - 13 p
2.1.4.- <u>Instrumentación.</u>	13 - 17 p.
2.1.5.- <u>Método de las diferencias finitas (M.D.F)</u>	17 - 21 p.

2.2.- PRINCIPIOS GENERALES.

2.2.1.- <u>Ley de Darcy.</u>	22 p
2.2.2.- <u>Ecuación del Flujo.</u>	22 - 23 p
2.2.3.- <u>Método de interfase neta.</u>	
2.2.3.1.- Representación difásica del flujo.	23 - 24 p.
2.2.3.2.- Aproximación de Dupoit.	24 p
2.2.3.3.- Aproximación de Ghyben-Herzberg.	24 - 25 p
2.2.4.- <u>Modelización a partir de interfase neta.</u>	
2.2.4.1.- Métodos analíticos.	25 - 26 p
2.2.4.2.- Métodos numéricos.	26 p
2.2.5.- <u>Métodos de densidad variable.</u>	
2.2.5.1.- Ecuación de flujo.	26 p
2.2.5.2.- Ecuación del transporte de soluto.	26 p
2.2.6.- <u>Modelización a partir de densidad variable.</u>	
2.2.6.1.- Diferencias finitas.	27 - 29 p
2.2.6.2.- Elementos finitos.	29 p.

3.- LOS ACUIFEROS ALUVIALES DE RÍO VERDE Y LOS GUALCHES (GRANADA). -

3.1.- MARCO GEOGRÁFICO.

3.1.1.- <u>Localización.</u>	30 - 32 p.
3.1.2.- <u>Geografía Física.</u>	
3.1.2.1.- Geomorfología.	32 - 33 p.
3.1.2.2.- Vegetación.	33 p.
3.1.3.- <u>Geografía humana y económica.</u>	33 - 34 p.
3.1.4.- <u>Parámetros climatológicos.</u>	34 - 35 p.

3.2.- MARCO GEOLÓGICO.	
3.2.1. <u>Localización geológica.</u>	35 - 36 p.
3.2.2. <u>Edafología.</u>	36 - 39 p.
3.2.3. <u>Estratigrafía.</u>	39 - 41 p.
3.2.4. <u>Tectónica y geometría del acuífero.</u>	41 - 45 p.
3.3.- MARCO HIDROLÓGICO.	
3.3.1. <u>Hidrología superficial.</u>	45 - 46 p.
3.3.2. <u>Hidrología Subterránea.</u>	
3.3.2.1. Puntos de agua.	46 - 49 p.
3.3.2.2. Parámetros hidrodinámicos del acuífero.	49 - 53 p.
3.3.2.3. Balance hidráulico.	53 - 54 p.
3.3.2.4. Características hidroquímicas.	54 - 56 p.
3.3.3. <u>La intrusión marina en el acuífero del río Verde.</u>	56 - 62 p.
4.- <u>SIMULACIÓN MATEMÁTICA GEOTÉRMICA.</u>	
4.1.- HIPÓTESIS SIMPLIFICADORAS.	64 - 65 p.
4.2.- AREA DE ESTUDIO, CONDICIONES DE CONTORNO...	65 - 66 p.
4.3.- SISTEMA DE CALCULO.	
4.3.1.- <u>Método explícito.</u>	66 - 69 p.
4.3.2.- <u>Programa de calculo.</u>	69 - 71 p.
4.4.- APLICACIONES.	
4.4.1.- <u>Evolución de un sistema sin influencia estacional ni diaria.</u>	71 - 77 p.
4.4.2.- <u>Estudio de la influencia diaria.</u>	77 - 83 p.
4.4.3.- <u>Sistema con influencia estacional y diaria.</u>	
4.4.3.1.- Caso interfase cóncava (Regresión).	83 - 84 p.
4.4.3.2.- Caso interfase convexa (Intrusión).	84 - 94 p.
4.5.- CICLOS INTRUSIÓN REGRESIÓN.	94 - 95 p.
4.6.- UTILIZACIÓN.	
4.6.1.- <u>Posibilidades y limitaciones.</u>	95 p.
4.6.3.- <u>Generación de modelos.</u>	95 - 96 p.
5.- <u>ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE CONTROL.</u>	
5.1.- DISEÑO Y ADOPCIÓN DEL TIPO DE RED.	
5.1.1.- <u>Medidas en sondeo.</u>	98 p.
5.1.2.- <u>Instalación permanente.</u>	98 - 99 p.
5.1.3.- <u>Distribución de los puntos de control.</u>	99 - 100 p.
5.1.4.- <u>Medida simultánea de conductividad.</u>	100-101 p.
5.2.- DISEÑO DE LAS SONDAS.	

5.2.1.- <u>Cuerpo central.</u>	101-104 p
5.2.2.- <u>Componentes.</u>	104-105 p
5.2.3.- <u>Parámetro temperatura (T).</u>	105-106 p
5.2.4.- <u>Parámetro conductividad.</u>	106-107 p
5.2.5.- <u>Aislamiento de las sondas.</u>	
5.2.5.1.- <u>Pruebas realizadas.</u>	107-108 p
5.2.5.2.- <u>Montaje con Adhesivo termofundible</u>	108-109 p
5.2.5.3.- <u>Montaje con parafina.</u>	109-110 p
5.2.5.4.- <u>Pruebas de estanqueidad.</u>	110 p
5.2.6.- <u>Comprobaciones de diseño.</u>	110-111 p
5.3.- <u>EQUIPO DE MEDIDA.</u>	
5.3.1.- <u>Características generales.</u>	111-112 p
5.3.2.- <u>Circuito de Temperatura.</u>	112-114 p
5.3.3.- <u>Circuito de Conductividad.</u>	114-117 p
5.3.4.- <u>Rutina de medida</u>	117-118 p
5.4.- <u>CALIBRACIONES.</u>	
5.4.1.- <u>Calibración de Temperatura</u>	118-119 p
5.4.2.- <u>Calibración de Conductividad</u>	119-122 p
5.5.- <u>INSTALACIÓN DE LAS SONDAS</u>	
5.5.1.- <u>Toma de profundidades.</u>	122 p
5.5.2.- <u>Permisos.</u>	112-123 p.
5.5.3.- <u>Dispositivo de instalación.</u>	123 p
5.5.4.- <u>Revisión de la instalación</u>	123-126 p.
6.- <u>RESULTADOS DE LA RED DE CONTROL.</u>	
6.1.- <u>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.</u>	128-136 p.
6.2.- <u>RESULTADOS OBTENIDOS</u>	
6.2.1.- <u>Curvas individuales.</u>	
6.2.1.1 <u>Conductividad en Almuñecar.</u>	136-137 p.
6.2.1.2 <u>Temperatura en Almuñecar.</u>	137 p.
6.2.1.3 <u>Conductividad en Castell de Ferro.</u>	137-138 p.
6.2.1.4 <u>Temperatura en Castell de Ferro.</u>	138 p.
6.3.- <u>REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE RESULTADOS</u>	
6.3.1 <u>Zona de Almuñecar.</u>	
6.3.1.2 <u>Conductividad.</u>	139-142 p.
6.3.1.3 <u>Temperatura.</u>	142-143 p.
6.3.2 <u>Zona de Castell de Ferro.</u>	
6.3.2.1 <u>Conductividad.</u>	143-146 p.

6.3.2.2 Temperatura.	146-147 p.
7.- ANÁLISIS DE RESULTADOS	
7.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO.	147-151 p.
7.2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA Tª EN EL TIEMPO.	151-155 p.
7.3 ANÁLISIS DE LA Tª SEGÚN SU POSICIÓN EN LOS ACUIFERO.	155-158 p.
7.4 DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE INTERFASE	158-163 p.
8. CONCLUSIONES	
8.1 CONCLUSIONES GENERALES	
8.1.1 <u>Acuífero de Almuñecar</u>	163-167 p.
8.1.2 <u>Acuífero de Castell de Ferro</u>	167 p.
8.1.3 <u>Recomendaciones</u>	167-168 p.
8.2 OPTIMIZACIÓN DE LA RED	167-169 p.
8.3 LÍNEAS DE FUTURO	169-170 p.
9.- BIBLIOGRAFÍA.	170 p.

INDICE DE ANEXOS

A N E X O 1	LISTADO DEL PROGRAMA
A N E X O 2	SIMULACIÓN MATEMÁTICA
	SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA
	INFLUENCIA SOLAR DIARIA
	INFLUENCIA ESTACIONAL-DIARIA: REGRESIÓN
	INFLUENCIA ESTACIONAL-DIARIA: INTRUSIÓN
	CICLOS INTRUSION REGRESIÓN
A N E X O 3	CURVAS DE CALIBRACIÓN DE LORETINES
A N E X O 4	DATOS CONDUCTIVIDAD-TEMPERATURA
A N E X O 5	CURVAS CONDUCTIVIDAD-TEMPERATURA
	ALMUÑECAR
	CASTELL DE FERRO
A N E X O 6	SUPERFICIES DE APROXIMACION EN 3D
	CONDUCTIVIDAD ALMUÑECAR
	TEMPERATURA ALMUÑECAR
	CONDUCTIVIDAD CASTELL DE FERRO
	TEMPERATURA CASTELL DE FERRO
A N E X O 7	FOTOGRAFÍAS

CAPITULO I

INTRODUCCIÓN.

1 INTRODUCCIÓN.

Uno de los grandes retos con los que se ha enfrentado la hidrogeología en los últimos decenios es la determinación de la geometría de la interfase agua dulce-agua salada en áreas costeras, así como su evolución en el tiempo.

A nivel nacional la solución a este problema presenta una importancia vital, sobre todo en zonas del litoral mediterráneo, en las que, tanto por motivos de riego de cultivos o de superpoblación debida a la afluencia turística se generan demandas de abastecimiento superiores en muchos casos a la capacidad de aporte en una determinada zona. El resultado es la sobreexplotación de las aguas subterráneas con un empeoramiento progresivo y casi irrecuperable, de la calidad química de las aguas.

El establecimiento del nivel óptimo de la explotación de los acuíferos pasa por un reconocimiento geológico previo y la determinación de los parámetros hidrológicos fundamentales, como son porosidad, permeabilidad, transmisividad, nivel de precipitación, etc. Pero aún en el supuesto de un pormenorizado estudio, inviable en muchos casos, resulta difícil de prever el movimiento de la interfase, a no ser que se disponga de una red de sondeos adecuada y disponible.

En la actualidad el control del avance de dicho frente se ha venido realizando a posteriori, a través de muestras de agua de sondeos, pero las dificultades técnicas y el alto coste económico de dicho sistema, sugiere buscar una solución alternativa de este problema.

Dentro de las técnicas "a priori" tenemos dos formas de estudiar la intrusión marina: Directa e indirecta.

Entre las técnicas indirectas empleadas, cabe señalar la medición de parámetros eléctricos desde superficie mediante Sondeos Electricos Verticales (S.E.V), Polarización Inducida (S.P.I), Sondeos Electromagneticos (S.E.M), Calicatas eléctricas, ...etc, con buenos resultados en muchos casos. No obstante, estos procesos presentan algunos inconvenientes: Por un lado el alto grado de indeterminación a que estos métodos están sometidos y por otro, la dificultad del establecimiento de una red de control que exigiría repeticiones sistemáticas de estas campañas, elevando sustancialmente el coste económico del estudio.

En esta tesis se potencia el estudio mediante técnicas directas diseñando una red experimental de medidas de conductividad y temperatura en los acuíferos de Río Verde en Almuñécar y Gualchos en Castell de Ferro. Este estudio conlleva la valoración de todos los sondeos y pozos de la zona, elección de los más idóneos, Diseño de equipos de medida, implantación de dichos equipos en los sondeos elegidos, recogida de datos y elaboración de conclusiones.

En este trabajo se evalúa la viabilidad de un nuevo sistema de medida y control, basado en campañas termométricas de sencilla realización y bajo coste.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La determinación de la geometría y evolución de la interfase, como se indicó, es un serio problema de difícil y costosa solución en muchos casos. La Geofísica ha aportado algunas técnicas con resultados muy diferentes.

El único método directo para su control que se realiza en la actualidad, es la medición de conductividades en sondeos mecánicos, realizados expresamente para ello o aprovechando los ya existentes. Esta técnica requiere el registro sistemático de conductividad en cada sondeo, que en muchas ocasiones no se encuentran en equilibrio por recientes explotaciones, distorsionando fuertemente los resultados.

De todos es conocida la relación entre conductividad y salinidad del fluido, de forma que el agua pura tiene una conductividad tendente hacia cero, mientras que con una determinada concentración de sales, alcanza una conductividad función de la cantidad y el tipo de iones en disolución.

Para cuantificar esta relación debemos conocer, en primer lugar, la concentración equivalente de ClNa para una disolución determinada. Este proceso podemos realizarlo mediante curvas normalizadas (Abaco Gen-8 de Schlumberger), pero no se puede realizar de forma inversa.

Para encontrar el contenido en ClNa (y por tanto en Cl⁻ multiplicando por 0.6035) debemos encontrar una relación específica para el tipo de disolución que tratemos.

Con este fin hemos determinado, en primer lugar, una relación entre la conductividad medida y la equivalente de ClNa para las aguas obtenidas en los sondeos de Almuñécar. Esta relación la podemos

simplificar mediante la siguiente expresión:

RELACION CONDUCTIVIDAD TOTAL - CONDUCTIVIDAD EQUIVALENTE (CINa)

$$C_e = 0.18 \cdot C_t^{1.165}$$

C_t = Conductividad Total C_e = Conductividad equivalente (CINa) (1.1)

A continuación necesitaremos utilizar una relación entre conductividad del fluido y concentración equivalente de CINa. Esta relación, de la que existen múltiples ábacos, se ha obtenido experimentalmente y obteniendo la expresión:

RELACION CONDUCTIVIDAD - CONCENTRACION(CINa)

$$C_c(\text{CINa}) = \frac{C_d - 500}{1500} \text{ si } C_d > 2000 \mu\text{S/cm}$$

$$C_c(\text{CINa}) = \left(\frac{C_d}{2000}\right)^{0.4} \text{ si } C_d < 2000 \mu\text{S/cm}$$

$C_d = \mu\text{S/cm}$ y $C_c(\text{CINa}) = \text{gr/L}$ (1.2)

La medida de la temperatura, no sólo es necesario en la corrección de la medida de conductividad, cuya forma mas conocida (Schlumberger) viene dada por la relación

CORRECCION DE CONDUCTIVIDAD POR TEMPERATURA

$$C_d(25^\circ\text{C}) = C_d(T) \frac{(25 + 21.5)}{(T + 21.5)}$$

(1.3)

$$C_d(25) = \text{Conductivada a } 25^\circ\text{C}$$

$$C_d(T) = \text{Conductividad a Temperatura de medida}$$

$$T = \text{Temperatura}$$

sino que puede representar una señal previa al avance de la intrusión marina, si suponemos que la difusión de la onda térmica que genera el frente de agua de origen marino llega antes que el propio frente.

Para verificar esa hipótesis se ha realizado una modelización por diferencias finitas de dicho proceso. En esta modelización teórica, además de los distintos orígenes del agua de la formación, la profundidad, el gradiente geotérmico y la proximidad de la interfase, se contempla los ciclos térmicos diario y anual y una conductividad térmica constante.

1.2 PROCESO METODOLÓGICO.

Este proyecto pretende ser una tesis aplicada ya que los logros de la investigación básica alcanza fines prácticos. Además podría definirse como una tesis empírica ya que lleva asociada una investigación

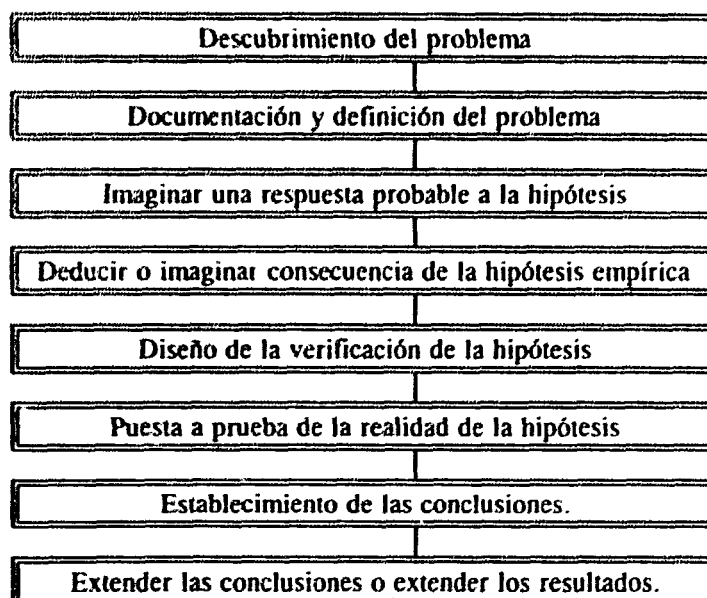
empírica, es decir, que tiene por objeto el estudio de una determinada realidad observable mediante la experimentación de lo que en ella sucede. Además, teniendo en cuenta la naturaleza del procedimiento de observación de la realidad utilizada, se puede definir como una tesis de observación simple ayudada de una instrumentación, donde se obtienen datos mediante las medidas de la realidad tal como se producen espontáneamente.

Dado el carácter empírico de esta tesis hemos de decir que sigue un proceso de investigación científica (etimológicamente seguir la pista o buscar el rastro), en la que se desarrolla una actividad orientada a descubrir algo desconocido.

Dentro de este proceso de investigación científica es donde se conceptualiza la realidad objeto de investigación y se distinguieron dos pasos:

- 1) El proceso metodológico donde se reproducen las etapas típicas en el camino de la investigación.
- 2) El proceso lógico enfoca la investigación desde el punto de vista de los elementos conceptuales.

El proceso metodológico según B.K. Beyes (1974) es el siguiente:



En este trabajo los pasos han sido:

- 1) El problema a investigar es intentar crear redes de detección con una distribución geométrica adecuada para determinar con anterioridad la interfase agua dulce/agua salada.
- 2) El siguiente paso se produce una recopilación bibliográfica y un estudio a fondo de la cuestión con el fin de ponerse al día en las teorías o conocimientos científicos ya existentes.
- 3) La siguiente etapa requiere una búsqueda ordenada de hipótesis. Primero se intentó solucionar el problema mediante métodos geofísicos y se comprobó su inviabilidad. Después se intentó con métodos directos midiendo conductividad y temperatura.
- 4) A continuación se diseña una instrumentación de medidas.
- 5) Diseño de un software de interpretación.
- 6) Se realiza una campaña de lecturas.
- 7) La hipótesis se contrasta en dos zonas hidrogeológicas diferentes y los resultados son similares. Después se establecen unas conclusiones en función de los resultados obtenidos y se extiende esta información mediante la publicación de este trabajo.

1.3 OBJETIVOS.

- 1) Establecimiento de una red de control que nos permita estudiar estos fenómenos de intrusión dentro de unas cuencas.
- 2) Desarrollo de unos sensores que midan mediante parámetros físicos/químicos la intrusión marina, de un bajo costo y resistentes a las condiciones adversas existentes en los sondeos que sufren intrusión.
- 3) Solución electrónica del problema mediante el diseño de un equipo de medida que nos permita recoger la información aportado por los sensores antes descritos.

- 4) El diseño de una red de control y la determinación y seguimiento de la interfase de intrusión marina mediante una red de control.
- 5) Descripción y análisis de un método de control de la interfase, exponiendo la base teórica de cálculo y elaborando un programa de ordenador para el mismo.
- 6) La evaluación de las ventajas de la medida de temperatura para la detección de dicha interfase, en cuanto a su posible antelación respecto a la conductividad.

Según el orden establecido, en el apartado de introducción, para los métodos directos el problema se desglosa en los siguientes puntos.

- 1) Elaboración de un inventario de pozos del acuífero en donde se aportan datos como profundidad, columna geológica(si existe), equipo de bombeo, caudal, diámetro, edad...etc.
- 2) Selección de los pozos que geográficamente nos suministraran información de toda la cuenca y sus respectivos dueños estén de acuerdo con nuestras intenciones.
- 3) Selección de la profundidad de sensores para que aporten información sobre el del acuífero.
- 4) Paralelamente se fue diseñando el equipo de medida, tanto los sensores fijos de conductividad/temperatura (sonda) como el equipo de medida en superficie.
- 5) Una vez instaladas las sondas dentro de cada sondeo se procedió a la lectura y comprobación del sistema optimizando el tiempo de medida.
- 6) Sacada de las sondas sustituyendo sellantes, circuito electrónico y nueva implantación de sondas aumentando el numero de medidas al mes.
- 7) Recogida de datos y procesado de información y elaboración de las conclusiones.

1.4 DESARROLLO.

Partiendo de unos datos geológicos y geofísicos, bibliográficos, intentaremos controlar la intrusión,

en dos acuíferos costeros, mediante el establecimiento de una red de control. En esta red de control se medirán parámetros sencillos como Temperatura y Conductividad. Estos datos posteriormente se analizarán y se establecerán una serie de conclusiones.

Para conseguir llevar a cabo esta labor será necesario:

- Recopilación bibliográfica de la Geología de la zona
- Colección de sondeos que formaran la red. Esta selección se realiza entre mas de 300 sondeos y piezómetros existentes en las dos cuencas. Cada uno de estos sondeos es visitado e inventariado teniendo en cuenta la profundidad, el nivel freático, coordenadas, caudales .etc.
- Modelización matemática.
- Diseño de sondas con medidores de Conductividad y Temperatura.
- Diseño de equipo de medida.
- Recogida de datos durante un año en cada uno de los acuíferos.
- Análisis de los resultados y elaboración de conclusiones.

CAPITULO 2

ESTADO DEL CONOCIMIENTO.

2 ESTADO DEL CONOCIMIENTO.

2.1 ANTECEDENTES

2.1.1 Geología

Con los trabajos de COPPONEX (1959) y ALDAYA (1969) en lo referente a la geología regional del Complejo Alpujarride y los de GONZÁLEZ DONOSO (1967), más cerca de nuestro estudio, referidas a los depósitos neógeno-cuaternario, se abren las puertas del conocimiento de los acuíferos cuaternarios de la Costa del Sol de Granada, investigaciones que constituyen un objetivo destacado del Departamento de Hidrogeología de la Universidad de Granada, como se ha venido reflejando en Tesis Doctorales, de Licenciatura, Congresos y reuniones al menos desde el último decenio.

En lo referente a la geología del acuífero del Río Verde, el fuerte control estructural sobre el trazado del valle de dicho río fue reflejado por fotointerpretación (FERNÁNDEZ-RUBIO, et al. 1972; LÓPEZ, LÓPEZ 1974), obteniéndose mediante tratamiento estadístico, más adelante, datos que reflejaban la existencia de un sustrato impermeable, compartimentado en bloques (CHICA et al. 1981).

En relación con la distribución litológica de los sedimentos en dicho acuífero, a partir de los sondeos mecánicos realizados por el ITGE-ENADIMSA (1974) y por la Comisaría de Aguas del Sur (CASE) en 1984, se han elaborado columnas litoestratigráficas mapas de isopacas del acuífero (BENAVENTE, 1982; CALVACHE y BENAVENTE, 1988), y se han obtenido datos geotécnicos en tres sondeos (granulometría, plasticidad, límites de Atterberg). Igualmente, y mediante fotogeología se ha detectado la presencia de un paleocauce (FERNÁNDEZ-RUBIO, 1972) como más adelante comentaremos.

En lo referente a la hidrogeología, en 1969 la CASE obtuvo datos, pero sólo referentes a la hidrología superficial. En 1974, el ITGE comienza a tomar medidas piezométricas con periodicidad mensual sobre 16 piezómetros, incrementándolos hasta 26 en 1975, fecha en que abandona el control. Desde 1977, la CASE controla mensualmente 40 puntos con la limitación de que algunos de ellos son pozos en explotación alterando el resultado de la mezcla. Sin embargo, ya se comenzó a detectar los descensos progresivos de los niveles que acusaban una explotación de las reservas del acuífero (MOLINA et al. 1988). Con la realización por la CASE de los 32 sondeos ya mencionados en 1984 se comienzan a obtener medidas piezométricas mensuales, registros por limnigrafos en tres de ellos y muestras de agua a distintas profundidades en 8 sondeos, obteniéndose datos de cloruros y

conductividad, lo cual permite realizar mapas de isoconductividades, isopiezas e isosalinidades.

2.1.2 Introducción a la hidrogeología del fenómeno.

La situación de la interfase para un modelo simplificado de un acuífero homogéneo es la que muestra la Figura 2.1. Este modelo supone el aporte de agua dulce, que origina un gradiente de presiones, el cual, provoca la deformación de la interfase respecto a la línea recta que implicaría el equilibrio hidrostático simple, dándole un aspecto cóncavo para un observador en la superficie.

La interfase no se corresponde realmente con una superficie definida, sino con un volumen determinado por el contacto teórico agua dulce-agua salada y dos zonas, superior e inferior, en las que se produce, no una discontinuidad de salinidad, sino una gradación progresiva al pasar de un medio a otro.

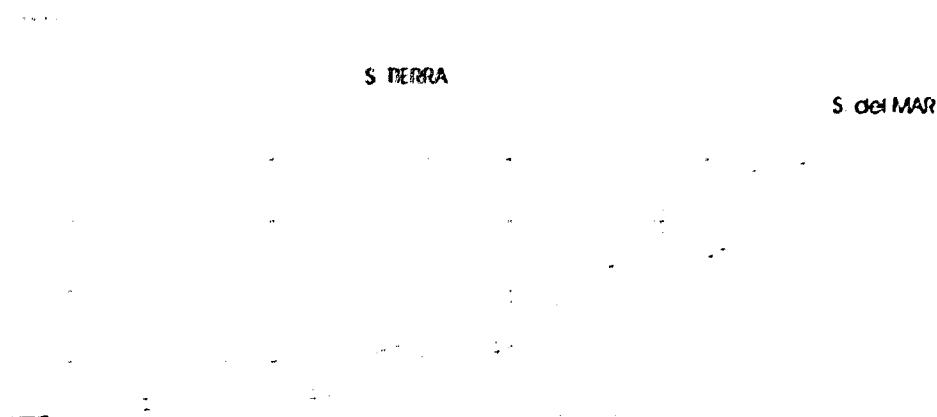


Figura 2-1 Interfase para un modelo simplificado de acuífero homogéneo

Este problema dinámico, si el aporte es constante alcanza el estado estacionario, que implica el flujo convectivo del agua de la interfase tanto salada como dulce hacia la superficie en el límite costero.

El diferente origen del agua dulce y del agua salada, permite establecer la hipótesis de un estado inicial de diferencia de temperatura entre las mismas; dejando evolucionar el sistema hasta llegar al estado estacionario, se alcanzará una distribución de isotermas en el subsuelo diferente del estado

inicial, este hecho es la base de partida de este trabajo. Modelizando matemáticamente el problema se simula el proceso de evolución de isothermas, resolviendo la ecuación diferencial de propagación del calor en un medio homogéneo.

Obtenemos así la solución del problema directo. Generando por el mismo procedimiento un suficiente número de casos, se asegurará la solución del problema inverso para un caso concreto, por simple inspección en el conjunto de ábacos elaborados.

2.1.3.- Simulación matemática geotérmica

A la hora de evaluar los problemas de intrusión marina se utiliza, en la actualidad, una gran variedad de modelos, desde los relativamente sencillos a los extremadamente complejos. Los problemas en los que el flujo depende de la densidad, a los cuales pertenece la intrusión marina, representan los procesos de flujo físicamente más complicados. Por tanto, es difícil de efectuar la selección de un método de resolución y de un modelo, no sólo depende del objetivo del estudio y de las simplificaciones que se hagan, sino también de los programas de ordenador, datos, conocimientos, facilidades y presupuesto disponible.

Los programas basados en métodos numéricos son, en nuestros días, la mejor herramienta para resolver los problemas de aguas subterráneas. En años recientes, paralelamente a los avances en tecnología de PC, muchos esfuerzos han sido dedicados en el desarrollo de metodología y técnicas numéricas para las soluciones numéricas de la ecuación de la derivada parcial que gobierna el flujo del agua en los diferentes acuíferos.

Numerosas publicaciones han usado soluciones numéricas para el problema del flujo de las aguas subterráneas. En mas casos el producto final de la investigación es un programa de ordenador que esta adecuado para algunos casos en particular. Algunos de estos programas están publicados por PINDER 1970; PRICKETT and LONNQUIST 1971, 1973; TRESCOTT 1976, aplicado por algunos hidrogeólogos en problemas de aguas subterráneas específicos, ciertas modificaciones son necesarias para hacerlo disponible para casos específicos.

Aunque descuidemos la aplicación de soluciones numéricas usando programas disponibles, no se recomienda ya que han sido diseñados para que un hidrogeólogo con mínimos conocimientos en métodos numéricos y programación pueda utilizarlos.

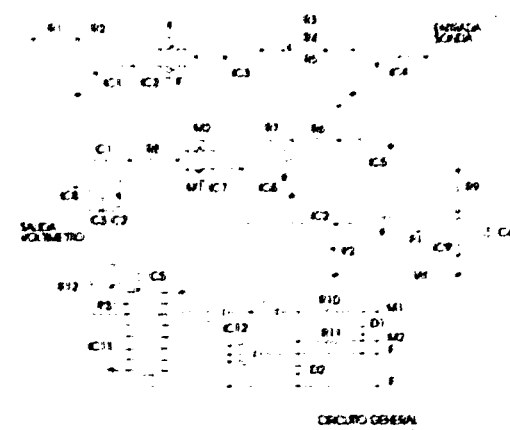
El uso de estos programas para la solución de problemas en relación con flujos saturados y dispersión hidrodinámica es mas complicado y no debería ser considerado como materia rutinaria.

Entre los libros especializados publicados con este motivo, se hacen referencia a REMSOM et al 1972, quien trató principalmente con técnicas de diferencias finitas y PINDER y GRAY (1977) quien utiliza los elementos finitos. A su vez existe un gran numero de publicaciones que disponen de la solución de la ecuación por derivadas parciales por métodos numéricos. (RICHTMEYER 1957, KOSEMBER 1969, FORSYTHE y WATSON 1960, MCCRACKEN and DORN 1964, SMITH 1965, MITCHELL 1971, BREDBIA and CONNES 1974).

2.1.4 Instrumentación

Dentro del apartado de objetivos, antes descrito, comentamos el desarrollo de unos sensores que midan mediante parámetros físicos/químicos la intrusión marina, con un bajo costo y resistentes a las condiciones adversas existentes en los sondeos que sufren intrusión. También comentábamos la solución electrónica del problema mediante el diseño de un equipo de medida que nos permita recoger la información aportado por los sensores antes descritos.

En primer lugar intentamos chequear el mercado existente. Se abordó el problema desde el punto de vista electrónico, para lo cual se contacto con unos electrónicos los cuales se les dió un esquema general de nuestras exigencias dicho esquema viene reflejado en la Figura 2.2



El planteamiento inicial fué diferente dependiendo del circuito a estudiar:

CONDUCTIVIDAD.

Debería constar de un conjunto de electrodos destinados a realizar la interfase entre el fluido y el sistema de medición, una fuente de alimentación cuyo esquema aparece en la Figura 2-3 y un medidor con un circuito logaritmico que se refleja en al Figura 2-4.

La expresión matemática de la conductividad de un fluido se expresa como:

$$\sigma = K \cdot \frac{I}{V} \quad (2.1)$$

De donde: (σ). Conductividad, K es una constante definida por los factores geométricos del dispositivo de medida, es decir, determinada por la disposición de los electrodos, I es el valor de la corriente que produce el generador y circula por el fluido y V es la tensión existente entre los electrodos producida por la conductancia que presenta el fluido.

Dependiendo de diversos factores, un sistema de medida suele expresar el resultado obtenido según una escala que en la mayoría de los casos, es lineal o logarítmica. Esta última se utiliza básicamente en dos casos muy característicos, en primer lugar, cuando se pretende abarcar un amplio rango de valores generalmente mayor de dos décadas, en un medidor de alcance único y con precisión constante a lo largo de la escala, y en segundo lugar en el caso de medidas de fenómenos que producen variaciones lineales en sus efectos cuando sufren variaciones porcentuales fijas en la intensidad del fenómeno, como en el caso de la Acústica.

La medida de conductividad que se pretende realizar con este equipo, presenta un rango de varias décadas, pero a fin de obtener una resolución adecuada a lo largo de dicho rango, se utiliza un escala lineal, con varios alcances de medida.

Para obtener el resultado apetecido, la conductividad sugiere el camino a seguir: K solo depende de consideraciones geométricas, y no influye más que como factor de escala en la medida. I presenta una dependencia lineal con (σ) mientras que V resulta inversamente proporcional a la conductividad.

De aquí se desprende el interés de realizar una medida basada en la existencia de una tensión constante

en los electrodos, con lo que se obtiene una expresión que solo depende de la corriente, y ello, de forma lineal, y afectada por una constante: $(\sigma) = K \cdot I$.

Una de las formas posibles de realizar este sistema de medida consiste en la utilización de un generador de tensión constante, cuya salida se aplica a los electrodos a través de un medidor de corriente tal que no influya en la tensión disponible a la salida. De este último medidor se extrae información que, previamente tratada, se lleva al multiplexor para su paso al equipo de superficie.



Figura 2-3 Circuito de la fuente de alimentación.



Figura 2-4 Circuito logarítmico

TEMPERATURA.

El margen de temperaturas que se intenta medir con este equipo es de 0 a 50 °C, que expresados en una unidad que se podría considerar mas natural, sería un margen de 273 a 323 °K, lo que representa, aproximadamente, una variación de un 8 % alrededor de su punto medio, 25 °C (298 °K).

Esta relativamente pequeña escala de medida, y vista las consideraciones realizadas al tratar el tema de la conductividad, invitan a realizar, para el caso de la temperatura, una escala de medida lineal, con un único alcance de medida capaz de cubrir todo el margen deseado.

El elemento fundamental en el diseño de un medidor de temperatura es el sensor. Este dispositivo se encarga de suministrar unas señales que son función de la temperatura del dispositivo. Las señales producidas por el sensor pueden ser de naturaleza muy diversa: Presión, eléctrica, cambio de color, dilatación, etc. Para un equipo de medida como el que se está tratando, parece evidente la conveniencia de utilizar un sensor capaz de suministrar una señal eléctrica, que pueda ser tratada posteriormente con facilidad, para su envío ulterior a la superficie.

Existe una gran diversidad de sensores eléctricos de temperatura, cada uno de los cuales presenta ventajas e inconvenientes que los hace recomendables para unas aplicaciones determinadas mientras que para otras no son aconsejables.

Para el margen de medida deseado en este equipo, de 0 a 50 °C, se utiliza a menudo un termistor, sensor capaz de producir una variación de su resistencia interna en función de la temperatura, con una sensibilidad bastante elevada respecto a otros sensores, como pueden ser los termopares. El inconveniente principal que presenta un termistor como sensor de temperatura es la falta de linealidad de su respuesta, lo que dificulta la calibración final del equipo en la que va incorporado.

Los avances realizados en la tecnología de fabricación de dispositivos electrónicos ha permitido la puesta a punto de un nuevo tipo de sensores de temperatura: Aquellos que están basados en las propiedades mecánico-cuánticas de los semiconductores como el silicio, germanio, etc.

Estos materiales, tratados de forma adecuada presentan una características térmicas capaces de resolver de forma precisa la mayor parte de las necesidades dentro del campo de medida de temperatura, en su margen de utilización, y solo limitados por la tecnología de su fabricación.

Dentro de este tipo de sensores, destaca la utilización de generadores de corriente controlados por temperatura, es decir, microcircuitos capaces de suministrar una corriente continua cuyo valor es directamente proporcional a su temperatura absoluta.

Al variar la corriente obtenida de forma lineal con la temperatura, permite la puesta a punto de un sencillo sistema de medida de fácil calibración lejana del sensor respecto al módulo procesador de señal, al no ser afectado por largos cables de conexión, facilitando de esta manera, el diseño del dispositivo sensor

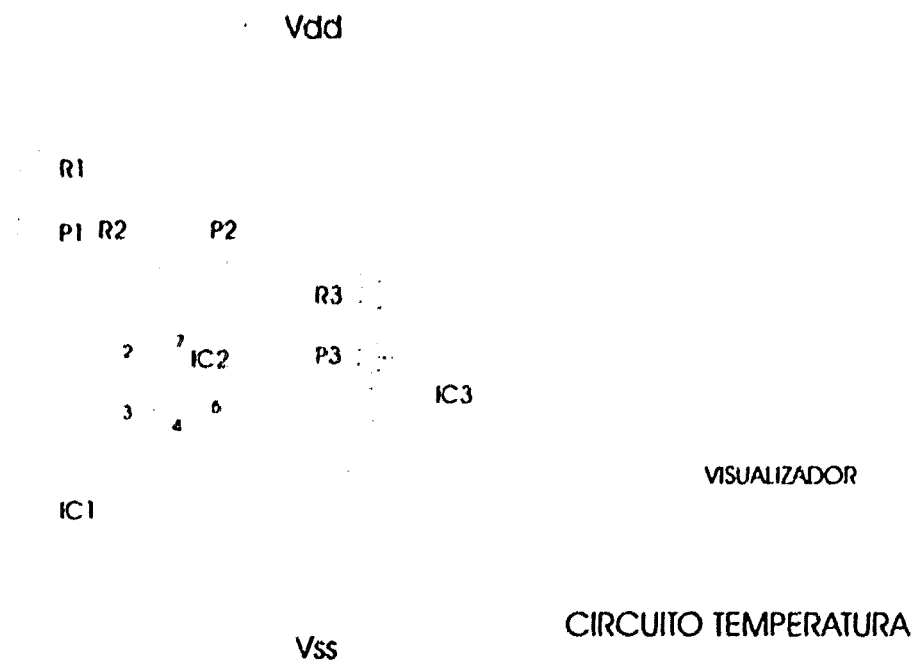


Figura 2-5 Esquema electrónico temperatura.

2.1.5 Método de las diferencias finitas (MDF)

Si se considera una variable dependiente de una sola variable independiente x según una función continua $u(x)$ y se discretiza el dominio de la variable independiente según puntos o nodos x , puede escribirse como

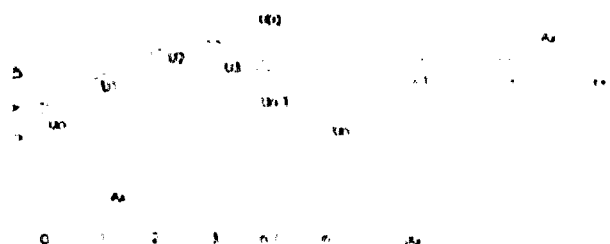


Figura 2.6 Discretización por diferencias finitas de $u(x)$ según n incrementos de longitud Δx (según Huyakorn y Pinder, 1983)

$$u(x_i) = u(i\Delta x) = u_i, \quad i = 0, 1, 2, \dots, n \quad (2.2)$$

Para hacer la aproximación de las derivadas se utiliza generalmente las series de Taylor de la función $u(x)$ alrededor del punto $i\Delta x$:

$$u((i+1)\Delta x) = u_{i+1} = u_i + \Delta x \left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \left. \frac{d^2u}{dx^2} \right|_{i\Delta x} + \frac{(\Delta x)^3}{3!} \left. \frac{d^3u}{dx^3} \right|_{i\Delta x} + \dots \quad (2.3)$$

$$u((i-1)\Delta x) = u_{i-1} = u_i - \Delta x \left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} + \frac{(\Delta x)^2}{2!} \left. \frac{d^2u}{dx^2} \right|_{i\Delta x} - \frac{(\Delta x)^3}{3!} \left. \frac{d^3u}{dx^3} \right|_{i\Delta x} + \dots \quad (2.4)$$

Si despejamos las derivadas primeras en las ecuaciones anteriores tenemos:

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} = \frac{u_{i+1} - u_i}{\Delta x} - \frac{\Delta x}{2!} \left. \frac{d^2u}{dx^2} \right|_{i\Delta x} - \frac{(\Delta x)^2}{3!} \left. \frac{d^3u}{dx^3} \right|_{i\Delta x} - \dots \quad (2.5)$$

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} = \frac{u_i - u_{i-1}}{\Delta x} + \frac{\Delta x}{2!} \left. \frac{d^2u}{dx^2} \right|_{i\Delta x} - \frac{(\Delta x)^2}{3!} \left. \frac{d^3u}{dx^3} \right|_{i\Delta x} + \dots \quad (2.6)$$

Si estos desarrollos en serie son truncados a partir del primer término, se comete un error de truncadura del orden de Δx .

Aproximación hacia delante derivada primera

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} = \frac{u_{i+1} - u_i}{\Delta x} + O(\Delta x) \quad (2.7)$$

Aproximación hacia atrás derivada primera

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} = \frac{u_i - u_{i-1}}{\Delta x} + O(\Delta x) \quad (2.8)$$

$O(\Delta x)$ = Error menor valor absoluto $K\Delta x$

K = Constante arbitraria para valor pequeño de Δx

Puede encontrarse otra fórmula aproximadora de la derivada primera con error de truncadura menor, por simple suma de las ecuaciones (2.5) y (2.6).

$$\left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} = \frac{u_{i+1} - u_{i-1}}{2\Delta x} - \frac{(\Delta x)^2}{6} \left. \frac{d^3u}{dx^3} \right|_{i\Delta x} - \dots \quad (2.9)$$

En donde el error de truncadura es $(\Delta x)^3$, es decir:

$$\begin{aligned} &\text{Aproximación central} \\ \left. \frac{du}{dx} \right|_{i\Delta x} &= \frac{u_{i+1} - u_{i-1}}{2\Delta x} - O((\Delta x)^2) \end{aligned} \quad (2.10)$$

Para obtener aproximaciones de derivadas de orden superior se procede de manera análoga.

Son dos los tipos de mallados que se emplea en el método de las diferencias finitas:

- Mallado centrado en los nodos del elemento discreto.
- Mallado centrado en el centro geométrico del elemento discreto según Figura 2.7.

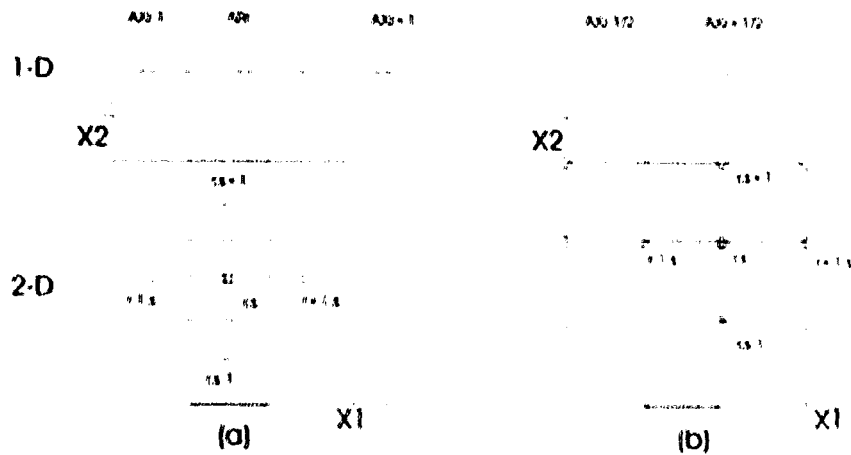


Figura 2.7 Diferentes tipos de mallados en el MDF. (a) centrado en los centros geométricos. (b) centrado en los nodos, es el mas utilizado. (según Huyakorn y Pinder, 1983)

La representación, para variables dependientes de dos o mas variables independientes, de sus derivadas parciales es generalmente una extensión directa de las aproximaciones vistas hasta ahora para derivadas ordinarias. Para el caso de variables x_1 y x_2 , independientes, según una función continua $u(x_1, x_2)$ si se discretiza el dominio de las variables independientes según $m \times n$ elementos discretos según se ve en la figura 2.8.

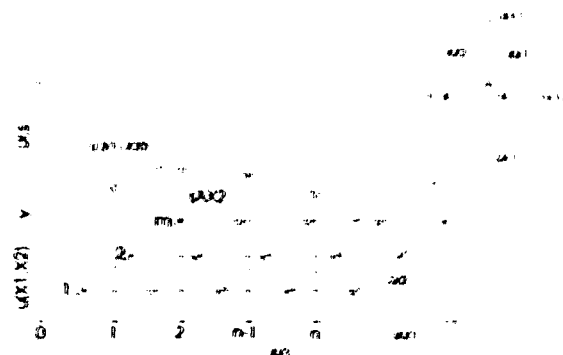


Figura 2.8 Discretización por diferencias finitas de $u(x_1, x_2)$ según n incrementos de Δx_1 y m incrementos de Δx_2 (según Huyakorn y Pinder, 1983)

$$u(x_i, x_j) = u(r\Delta x_1, s\Delta x_2) = u_{r,s} \quad (2.11)$$

$$r = 0, 1, 2, \dots, n$$

$$s = 0, 1, 2, \dots, m$$

Pudiéndose escribir, entre otras, las siguientes fórmulas aproximadoras:

$$\frac{\partial}{\partial x_1} u(x_i, x_j) \big|_{r\Delta x_1, s\Delta x_2} = \frac{u_{r+1,s} - u_{r-1,s}}{2\Delta x_1} + O((\Delta x_1)^2) \quad (2.12)$$

$$\frac{\partial^2}{\partial x_1^2} u(x_i, x_j) \big|_{r\Delta x_1, s\Delta x_2} = \frac{u_{r+1,s} - 2u_{r,s} + u_{r-1,s}}{\Delta x_1^2} + O((\Delta x_1)^2) \quad (2.13)$$

Estas formulas son análogas a las formulas utilizadas para una sola variable independiente. En el caso de derivadas cruzadas la formula es:

$$\frac{\partial^2}{\partial x_1 \partial x_2} u(x_i, x_j) \big|_{r\Delta x_1, s\Delta x_2} = \frac{1}{2\Delta x_1 2\Delta x_2} (u_{r+1,s+1} - u_{r+1,s-1} - u_{r-1,s+1} + u_{r-1,s-1}) + O((\Delta x_1)^2) + O((\Delta x_2)^2) \quad (2.14)$$

La aproximación de las condiciones de contorno para dos y tres variables independientes dependerán del tipo de mallado elegido.

- Mallado centrado en los nodos, las condiciones de contorno son las esenciales o de Dirichlet
- Mallado centrado en los centros geométricos y el limite físico coincide con el borde de un elemento, es mas preciso introducir un elemento ficticio fuera de la región o dominio en estudio. Si el borde físico está localizado en $x_j = r \Delta x_j$ Las condiciones de Dirichlet es aproximada por

$$\bar{u} = \frac{1}{2} (u_{r+1,s} + u_{r,s}) \quad (2.15)$$

\bar{u} = Especificación de función

$u_{r+1,s}$ = Valor "u" en el centro geométrico de elemento

$u_{r,s}$ = Incognita.

Las condiciones de contorno del tipo natural (o Neumann) y mixto deben ser también aproximadas.

2.2 PRINCIPIOS GENERALES.

En la actualidad el problema de la intrusión marina, desde el punto de vista matemático se modeliza de muy diferentes formas. Cuando el flujo depende de la densidad, como es el caso, representa problemas. Por lo tanto resulta muy complicado elegir un método u otro. A continuación pasaremos a describir los conceptos básicos según dos aproximaciones diferentes:

- Inmiscibles con una interfase entre ambos
- Fluidos miscibles con flujos dependientes de la densidad

A continuación presentaremos la ley de Darcy y la ecuación del flujo, para fluidos dependientes de la densidad, para pasar a continuación a adaptar estas ecuaciones para interfase neta y densidad variable.

2.2.1 Ley de Darcy

Generalizada para movimiento de fluido con densidad variable en tres dimensiones:

$$\bar{q} = -\frac{K}{\mu} \cdot (\nabla p + \rho \cdot g \cdot \nabla z)$$

\bar{q} = Caudal específica (q_x, q_y, q_z)
 μ = Viscosidad dinámica
 K = Permeabilidad intrínseca
 ∇p = Gradiente presión ($\frac{\partial p}{\partial x}, \frac{\partial p}{\partial y}, \frac{\partial p}{\partial z}$)
 ρ = Densidad de un fluido
 g = Aceleración Gravedad (m/sec^2)

(2.16)

2.2.2 Ecuación del flujo.

La expresión general de la conservación de la masa, en un fluido es:

$$\frac{\partial(\epsilon p)}{\partial t} = -\nabla \cdot (\rho \bar{q}) + p^* Q$$

Q = Caudal de recarga
 p^* = Densidad fluido
 ϵ = Porosidad

(2.17)

El primer miembro representa la variación de la masa con el tiempo, en un volumen infinitesimal. El término $\nabla(\rho q)$ representa la variación de la masa debida a los flujos entrantes y salientes del volumen infinitesimal. En el caso de Q se tiene las sumas externas de fluidos procedente del medio poroso.

Si introducimos la ecuación (2.16) en (2.17) tendremos.

$$\rho S \frac{\partial p}{\partial t} + \epsilon \frac{\partial \rho}{\partial C} \frac{\partial C}{\partial t} = \nabla \left(\frac{\rho k}{\mu} (\nabla p + \rho g \nabla z) \right) + \rho \cdot Q \quad (2.18)$$

S = Almacenamiento elastico por variacion presion
 C = Concentracion de solutos

2.2.3 Métodos de la interfase neta.

Se aplica la aproximación de la interfase neta, y se suponen el agua dulce y la salada como dos (o más) fluidos inmiscibles.

2.2.3.1 Representación difísica del flujo.

Se define con dos ecuaciones separadas (fase dulce y fase salada) para unas densidades específicas donde los niveles piezométricos son:

$$\begin{aligned} \Phi_f &= \frac{p}{\rho_f g} + z \\ \Phi_s &= \frac{p}{\rho g} + \frac{\rho_s}{\rho_f} z \end{aligned} \quad (2.19)$$

Estos niveles, Φ_f y Φ_s , tienen dimensiones de longitud. Con el fin de obtener uniformidad en las fórmulas se elige ρ_f como densidad de referencia para las dos fases. Sustituyendo las ecuaciones en la ley de Darcy y definiendo el tensor de conductividad hidráulica como:

$$K = \frac{K \rho_f g}{\mu} \quad (2.20)$$

Las ecuaciones de flujo resultantes son:

$$\begin{aligned}
 \text{Dulce: } S' \frac{\partial \Phi_t}{\partial t} &= \nabla(k \nabla \Phi_t) \cdot Q_t \\
 \text{Salada: } S' \frac{\partial \Phi_s}{\partial t} &= \nabla(k' \nabla \Phi_s) \cdot Q_s
 \end{aligned}
 \tag{2.21}$$

$S' = \text{Almacenamiento elástico debido a variaciones del nivel piezométrico}$

Resolviendo estas ecuaciones tenemos el problema de no conocer la posición de la interfase. Por lo tanto las condiciones de contorno de la interfase exigen:

- Presión continua en la interfase (Interfase dinámica)
- Las variaciones de volumen son complementarias para ambos subdominios (interfase cinemática).

Estas condiciones obligan a utilizar unas ecuaciones no lineales, en derivadas parciales, muy difíciles de resolver.

2.2.3.2 Aproximación de Dupuit

El flujo horizontal es mucho mayor que el flujo vertical por lo cual solo se considera el flujo horizontal. La distribución de presiones en la vertical es hidrostática en cualquier punto.

$$\frac{\partial \Phi}{\partial z} + \rho g = 0 \tag{2.22}$$

Teniendo en cuenta esta hipótesis las ecuaciones anteriores se modifican apareciendo:

$$\begin{aligned}
 \text{Agua Dulce: } -e \frac{\partial z_i}{\partial t} &= \nabla((z_i - z_b) \bar{k} \nabla \Phi_t) \cdot Q_t^* \\
 \text{Agua Salada: } +e \frac{\partial z_s}{\partial t} &= \nabla((z_i - z_b) \bar{k} \nabla \Phi_s) \cdot Q_s^*
 \end{aligned}
 \tag{2.23}$$

$z_i, z_b, S_i = \text{Alturas dominio y de interfase.}$
 $\nabla = \text{Operador nabla.}$
 $Q_t^* \text{ y } Q_s^* = \text{Volumen recarga por area.}$
 $e = \text{Porosidad.}$

2.2.3.3 Aproximación de Ghyben-Herzberg.

La resistencia al flujo, en el subdominio salado, se puede considerar despreciable. La consecuencia

de esta aproximación es que el nivel piezométrico Φ , es constante, luego la continuidad de la presión puede, entonces, para expresar Φ_f para una posición z_f de la interfase.

$$\Phi_f = \Phi_s - \frac{(\rho_s - \rho_f)}{\rho_f} z_f \quad (2.24)$$

Combinando las ecuaciones 2.23 y 2.24 se obtiene una ecuación de flujo para el dominio de agua dulce:

$$-e \frac{\partial z_f}{\partial t} = -\frac{(\rho_s - \rho_f)}{\rho_f} \nabla \cdot (z_f - z_s) \nabla \Phi_f + Q_f^* \quad (2.25)$$

2.2.4 Modelización a partir de interfase neta.

2.2.4.1 Métodos analíticos.

En general las ecuaciones diferenciales acopladas son difíciles de resolver analíticamente. Por lo tanto la mayoría de las soluciones analíticas, de los problemas de interfase neta, se encuentran para representaciones de ecuaciones de flujo sencillo.

Estas representaciones se basan en la aproximación de Ghyben-Herzberg, donde la ecuación de flujo se resuelve sólo para el agua dulce, considerando constante el potencial del agua salada.

Diferentes autores van dando soluciones para condiciones de contorno, determinadas geometrías especiales, variaciones temporales limitadas como son: acuíferos horizontales sencillos, condiciones transitorias, regímenes unidireccionales, acuíferos confinados libres y multicapas .etc

2.2.4.2 Métodos numéricos.

Las técnicas numéricas, mas frecuentes, buscan una solución aproximada de las variables principales, para puntos discretos del espacio (nodos) como en el tiempo. Los demás valores intermedios se calculan por interpolación. Utilizando técnicas de discretización e interpolación, las ecuaciones diferenciales pueden sustituirse por sistemas de ecuaciones algebraicas, cuyas incógnitas son los valores nodales de las variables principales.

La escala de la discretización determina la resolución y junto con la técnica de interpolación elegida, la fiabilidad de la solución resultante. Una discretización demasiado fina da lugar a un número excesivo de incógnitas. Por otra parte, la estabilidad del proceso de resolución numérico puede restringir la libre elección de la escala de discretización espacial o temporal.

Los métodos numéricos se diferencian en la forma de obtener las ecuaciones algebraicas.

- En el caso de las Diferencias Finitas se elige una malla de discretización regular, y las derivadas se determinan a través de las series de Taylor truncadas. La sustitución de estas, en las ecuaciones diferenciales, para todos los nodos, da lugar a un sistema de ecuaciones algebraicas.
- Para elementos finitos el dominio se divide en pequeños elementos de geometría sencilla. Las variaciones principales se determinan en cada elemento mediante elementos de interpolación, siendo las incógnitas los valores nodales. La sustitución de estas funciones interpoladas, en las ecuaciones diferenciales, lleva a una desviación de la solución exacta. Minimizando esta desviación, en todos los nodos, obtenemos el sistema de ecuaciones algebraicas.

2.2.5 Método de la densidad variable.

2.2.5.1 Ecuación de flujo.

Se considera un único fluido con densidad variable

$$\rho S \frac{\partial p}{\partial t} + e \frac{\partial p}{\partial z} \frac{\partial z}{\partial t} = \nabla \cdot \left(\frac{\rho \vec{v}}{M} (\nabla \cdot + \rho g \nabla_z) \right) + \sigma \cdot Q \quad (2.26)$$

2.2.5.2 Ecuación del transporte de soluto.

En condiciones isotérmicas, la relación entre la densidad del agua y la concentración de sal es, generalmente lineal:

$$\rho = \rho_f + \frac{(\rho_s - \rho_f) C}{C_s} \quad (2.27)$$

C_s = Concentración sal en agua salada.

C = Concentración sal en agua considerada.

Esta ecuación para sal disuelta, se puede expresar como:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = -\bar{v}\nabla C + \nabla(\bar{D}\nabla C) + \rho C^*$$

$$\begin{aligned} \bar{v} &= \text{Velocidad media del fluido.} \\ \bar{D} &= \text{Tensordedispersividad.} \\ C &= \text{Concentración soluto como relación masas.} \\ C^* &= \text{Concentración soluto aportes exteriores.} \end{aligned} \quad (2.28)$$

2.2.6 Modelización a partir de la aproximación de la densidad variable.

Los problemas de mezcla de aguas con transporte de soluto se agrupan en las siguientes categorías:

- Situaciones locales o regionales . Franja de transición es muy amplia.
- Situaciones locales. Se puede conseguir una solución suficientemente precisa de la concentración de sales, mediante modelos de interfase neta.

Para el estudio detallado de estos problemas es necesario resolver dos ecuaciones en el dominio completo del acuífero. Las ecuaciones son la de conservación de la masa del fluido (Flujo) y la de la conservación del soluto (Transporte)

Las soluciones encontradas a estas ecuaciones son mediante métodos numéricos como Diferencias Finitas..etc. Según KINZELBACH 1987 son: Método de las Diferencias Finitas, Método de los Elementos Finitos, Método de las Características y el Método del Camino Aleatorio, solo comentaremos en este apartado los dos primeros métodos.

2.2.6.1 Diferencias Finitas.

Se discretiza el acuífero en "i" celdas. Además se hace balance de contaminantes en intervalo tiempo $(t, t + \Delta t)$. Se llega a un sistema de ecuaciones lineales para las concentraciones en celdas $(C_i(t, t + \Delta t))$ para el tiempo $(t + \Delta t)$. El método se basa en discretización espacial y temporal de las concentraciones utilizadas para la descripción del flujo a través del límite de celda.

Los modelos se diferencian en el tipo de discretización o aproximación . Los esquemas de aproximación central son mas adecuados por tener un menor error de trucadura y una sensibilidad

mayor. También los esquemas de aproximación no centrados son mas robustos pero presentan dispersión numérica.

El problema de cálculo consiste en resolver la Ecuación Diferencial en Derivadas Parciales de la Propagación Conductiva del Calor (2.29).

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial T}{\partial y} \right) \quad (2.29)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{K}{\rho c} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) \quad (2.30)$$

$\frac{K}{\rho c}$ = Difusividad térmica

Con las Condiciones de contorno:

$$1) \quad T = T_{mar} \quad (2.31)$$

T_{mar} = Temperatura media estimada mar.

$$2) \quad T = T_{suelo} + AMPDIA \sin \left(360 \left(t - \text{Inte}(t) \right) \right) + \left(360 \cdot \frac{10}{24} \right) + AMPANUA \sin \left(\frac{360}{365} \left(t - 360 \cdot \frac{120}{365} \right) \right) \quad (2.32)$$

Donde AMPDIA y AMPANUA son desviaciones máximas respecto a la temperatura media por la influencia diaria y estacional respectivamente de la superficie terrestre. T_{suelo} corresponde al valor medio de la temperatura en el suelo, calculado para periodos de al menos varios años.

- 3) Frontera libre en el limite izquierdo, que se ha simulado, igualando en cada paso de tiempo el valor de estos puntos al correspondiente al tiempo anterior de los puntos inmediatamente próximos a la derecha.
- 4) Y unos valores iniciales para el área comprendida por la interfase y la superficie terrestre:

$$\begin{aligned}
 T_{\text{inicial}} &= \text{GRADI} \cdot Z + T_{\text{suelo}} \\
 \text{GRADI} &= \text{Gradiente Geotermico} \\
 Z &= \text{Profundidad}
 \end{aligned}
 \tag{2.33}$$

Supone este método la discretización de los valores en forma de malla de puntos, en los cuales se calculará la solución, de forma que si H es la distancia horizontal y Z la Profundidad de nuestra zona de estudio, buscaremos aproximaciones de la solución $F(I,J)$ a cada paso de tiempo en los puntos de la malla.

$$\begin{aligned}
 I_{zz}, J_{hh} \quad \text{donde} \quad I &= 1, 2, \dots, N_y - 1 \quad zz = \frac{Z}{N_y} \\
 J &= 1, 2, \dots, N_x - 1 \quad hh = \frac{H}{N_x} \\
 N_x \text{ y } N_y &= \text{Numero puntos en el eje X e Y}
 \end{aligned}
 \tag{2.34}$$

De esta forma se pueden aproximar las segundas derivadas en el instante n como:

$$\delta_x^2 F(I, J) = \frac{F^n(I, J-1) - 2F^n(I, J) + F^n(I+1, J)}{hh^2}
 \tag{2.35}$$

$$\delta_y^2 F(I, J) = \frac{F^n(I, J-1) - 2F^n(I, J) + F^n(I+1, J)}{zz^2}
 \tag{2.36}$$

2.2.6.2 Elementos Finitos.

Se llegan a sistemas de ecuaciones lineales de dos pasos:

- 1) Solución de tanteo (Función interpolación) que pasa por valores centrales desconocidos de la concentración $C_i(t)$.
- 2) Se obtiene una ecuación diferencial ordinaria para cada nodo de la malla. Debe cumplir la ecuación de transporte con un error residual mínimo (Condiciones de Galerkin). Se convierte en un sistema de Ecuaciones algebraicas lineales $(C_i(t, t + \Delta t))$ en cada nodo.

CAPITULO 3

ACUIFEROS ALUVIALES: RIO VERDE Y LOS GUALCHOS

(GRANADA)

3.- ACUIFEROS ALUVIALES DE RÍO VERDE Y LOS GUALCHOS

3.1 MARCO GEOGRÁFICO.

3.1.1 Localización.

Río Verde -

El acuífero de río Verde se encuentra situado en el sector costero del Suroeste de la provincia de Granada, como se ve en la figura 3.1, abarcando parte del término municipal de Jete y Almuñécar y en contacto, al Sur, con el Mar Mediterráneo.

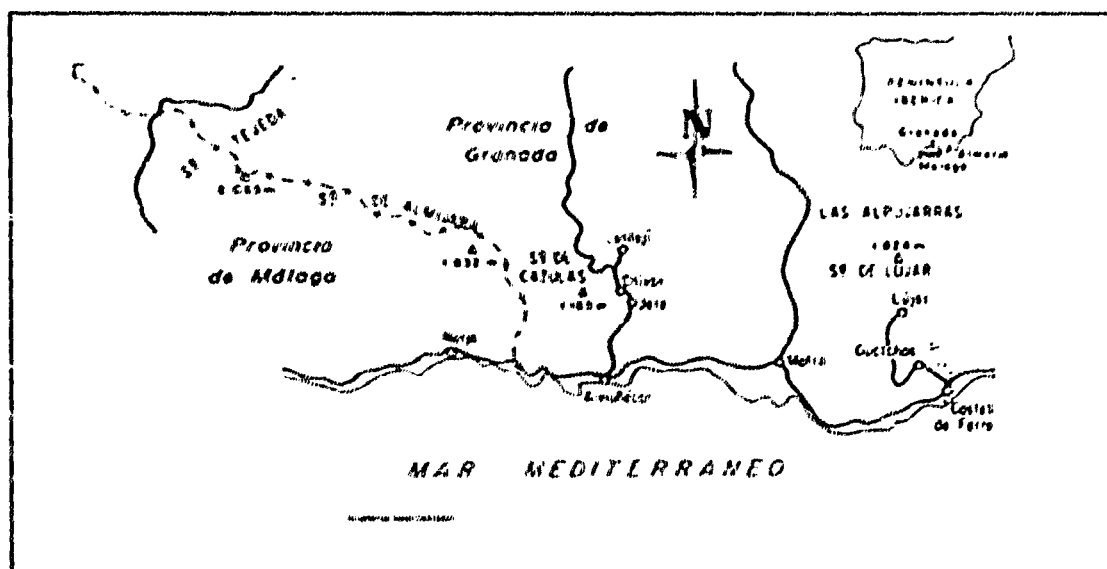


Figura 3.1 Localización del sector costero occidental Granada.

En cuanto a las comunicaciones, es accesible por el Sur mediante la CN-340 Cádiz-Barcelona, que pone en contacto el sector Oeste (Nerja y Málaga) con el Este (Salobreña y Motril), donde conecta con la CN-323 Bailén-Motril. Igualmente, existe una carretera que lo atraviesa remontando el Río Verde y permitiendo la comunicación entre Almuñécar, Jete y Otívar hasta conectar con la CN-323 Bailén-Motril en el Suspiro del Moro.

Los Gualchos.

El acuífero aluvial de Castell de Ferro se sitúa en el sector oriental de la costa granadina, dentro de la denominada Alpujarra baja y en la vertiente meridional de la Sierra de Lujar según figura 3.1. En la zona litoral del acuífero se encuentra la población de Castell de Ferro, atravesada por la N-340 Almería-Málaga y núcleo más importante de la cuenca de las ramblas de Gualchos y Aucha.

3.1.2 Geografía física.

3.2.2.1 Geomorfología.

Río Verde

El río Verde se inicia en las estribaciones de Sierra Almagara. La cuenca vertiente tiene una superficie de 96 Km². La longitud del cauce es de 24 Km.

Irregular y pendiente en su tramo superior con alturas mayores a los 1700 metros. El río comienza a formar pequeñas terrazas aluviales entre Cárullas y Orlián. En Jete el valle se abre, formando una pequeña vega, para continuar aguas abajo un ensanchamiento de la zona aluvial que viene a formar el acuífero del río verde, el cual abarca 3,7 Km y siempre dentro de la amplia vega de Almuñécar, donde desemboca al mar; la altura media es de 460 m.

La cuenca presenta una elevada diversidad de drenajes, con afluentes de cauces dendríticos y curvas irregulares, impregnado por el predominio de materiales metamórficos impermeables. Los rasgos morfológicos que hoy marcan el valle son fruto de las variaciones del nivel del mar reflejados en los correspondientes cambios en el nivel de base fluvial en una zona tan próxima a la costa. Dichos cambios dieron lugar al entorpecimiento y rebalse de los valles y ramblas.

Los Gualchos

Este acuífero aluvial de unos 3 Km² está constituido por los detritos de ramblas y sinuadas dentro de una cuenca con curvas fluviales de pendientes elevadas, al presentar las alineaciones montañosas que los rodean, grandes inclinaciones por encima de los 1.800 m. Esta circunstancia unida al carácter irregular de las escasas precipitaciones y próxima ausencia de cobertura vegetal, genera una importante

morfología erosiva con períodos de avenidas extraordinarias.

3.1.2.2 Vegetación.

El medio físico citado, sobre todo el clima, ha dado lugar a una vegetación xerófila y termófila, aunque en épocas pasadas el clima más húmedo permitía la existencia de bosques, los cuales, al igual que los pinares, el hombre ha hecho desaparecer pasto de las llamas en la Sierra de Cazorla. A esto se le añade el clima actual poco favorecedor para la recuperación. Tan sólo se conservan algunos restos de monte alto en lugares muy resguardados, como son las umbrias de los barrancos.

Los árboles más frecuentes son el pino mediterráneo y el algarrobo, ambos con cierto carácter disperso. También existen restos de alcornoques y de encinas en el interior, donde la lluvia es más abundante y el influjo del mar poco apreciable.

El tipo matorral más abundante es la garriga, presente en los pequeños bosques de pinos, y más aisladamente existen maquis. Bastante frecuente son los palmitos y otros arbustos de tipo espinoso, apareciendo adelfas en los cauces de barrancos.

En el límite, con el almendro y la vid, destacan, por su originalidad y rendimiento, cultivos hortifrutícolas propios de microclimas subtropicales del tipo chirimoyos, aguacates, cítricos y hortalizas, apareciendo cada día formas aún más restringidas y exóticas (caquis, etc).

3.1.3 Geografía humana y económica.

Río verde.

Las principales poblaciones afincadas sobre el acuífero estudiado son las de Jete y Almuñécar, adquiriendo ésta última un carácter más espectacular dado el elevado incremento en la última mitad del siglo como consecuencia de la llegada del turismo y de progresivo incremento de la agricultura subtropical.

La actividad fundamental es la agricultura, de regadío en su totalidad, con cultivos subtropicales, abarcando la superficie regada cerca de 2.500 Ha (Fernández-Rubio et al, 1988), con aguas superficiales derivadas del río Verde y, fundamentalmente, con aguas subterráneas de pozos. La

segunda actividad es el turismo que, junto con la población estable, se abastece de aguas subterráneas. Esta población en los últimos años ha evolucionado.

La pesca ha constituido una de las actividades básicas en la economía del municipio, sin embargo, se ha observado una emigración de los pescadores hacia el sector de servicios en los meses estivales y hacia la agricultura en los periodos de recolección. Por último, el sector ganadero e industrial (algunas fábricas de muebles y harina) ha quedado prácticamente sin representación en este área del litoral granadino.

Los Gualchos.

La población del sector oriental granadino en el año 1981 era de 16.537 habitantes y la prevista para el año 2.000 de 20.400, crecimiento demográfico que, aunque centrados en poblaciones litorales como Castell de Ferro, supone densidades inferiores al resto de la costa granadina (CASTILLO et al, 1986)

La principal actividad económica del sector es la agricultura. A este respecto conviene distinguir entre las modernas prácticas de cultivos forzados de hortalizas, bajo plástico y/o enredados, y las tradicionales labores de secano, fundamentalmente almendro y viñedo, cultivo éste que constituyo una fuente importante de riqueza, dando paso al predominio del primero.

3.1.4 Parámetros climatológicos.

Río Verde.

Las características pluviométricas de Almuñecar son las propias del Sureste español, donde las lluvias se producen en escasos días, a veces con aguaceros muy intensos y con meses en los que los cauces se hallan totalmente secos.

Los factores principales que condicionan la temperatura en esta zona son:

- Presencia continua del anticiclón de las Azores.
- Relieves al Norte con acción protectora al calentar las masas frías por el efecto Föhn.

- Apertura hacia el S y SE de donde proceden importantes masas cálidas.
- El Mar Mediterráneo, como toda gran masa de agua, suaviza las oscilaciones térmicas.

En virtud a los datos obtenidos en las estaciones de Salobreña, Almuñécar y Torrecuevas se ha establecido la distribución de temperaturas medias, mínimas y máximas del "año tipo", donde se observa que la temperatura media anual (17.5 °C) representa la de una zona cálida, con amplitud térmica reducida entre el mes más frío y el más cálido, (12.5°C).

A medida que se asciende topográficamente en la cuenca se registra en las estaciones de Torrecuevas, Lentegí, Cázulas una disminución de la temperatura media y un aumento de los contrastes térmicos diarios y estacionales.

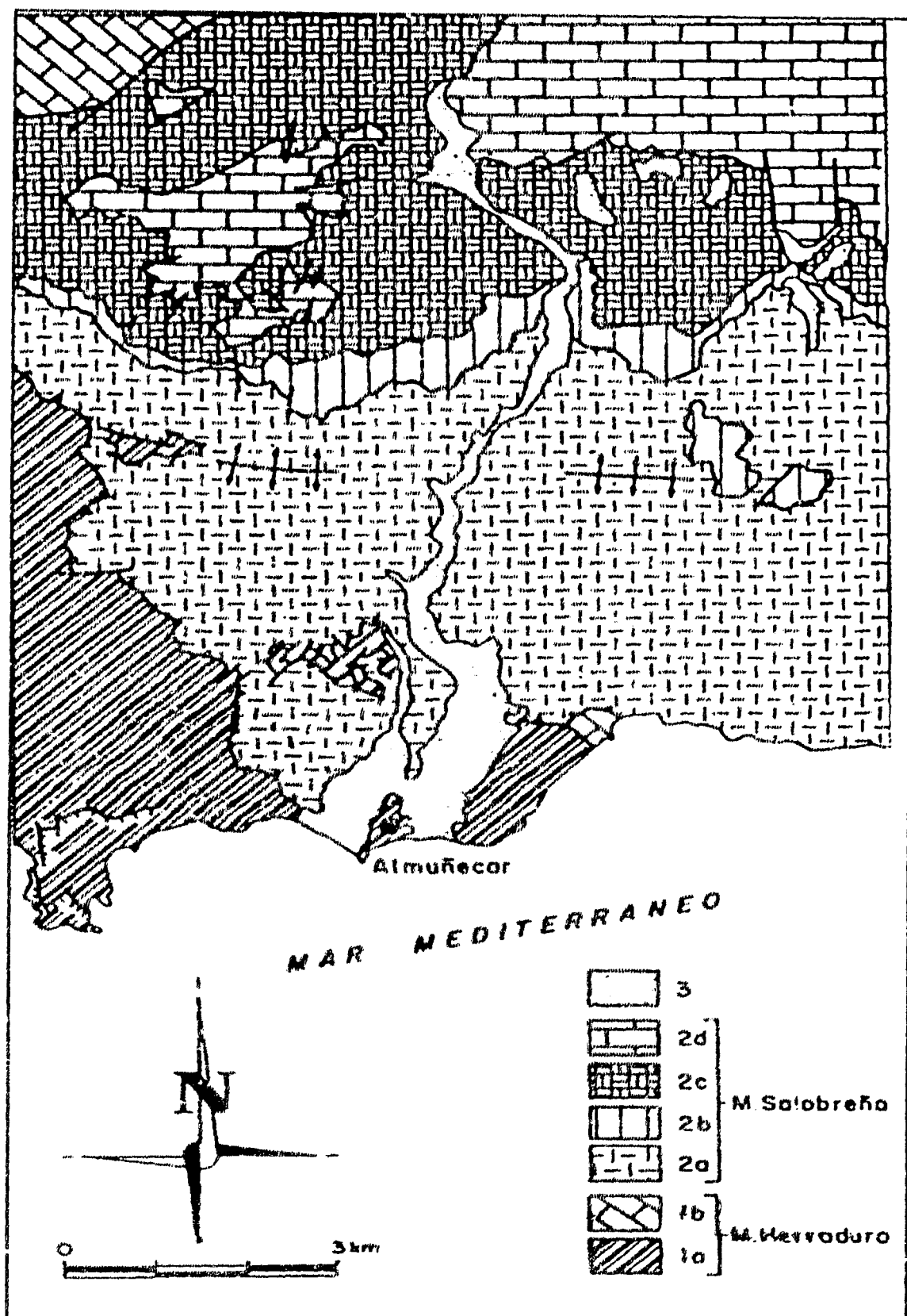
A pesar de la inexistencia de evaporímetros en la cuenca, algunos autores (FERNÁNDEZ-RUBIO et al, 1988) han estimado el valor medio de la lluvia útil (método de THORNTWHAITE) en un 10 % de la precipitación (suponiendo una reserva utilizable de 75 mm) tras el cálculo previo de la evapotranspiración real (ETR) y potencial (ETP).

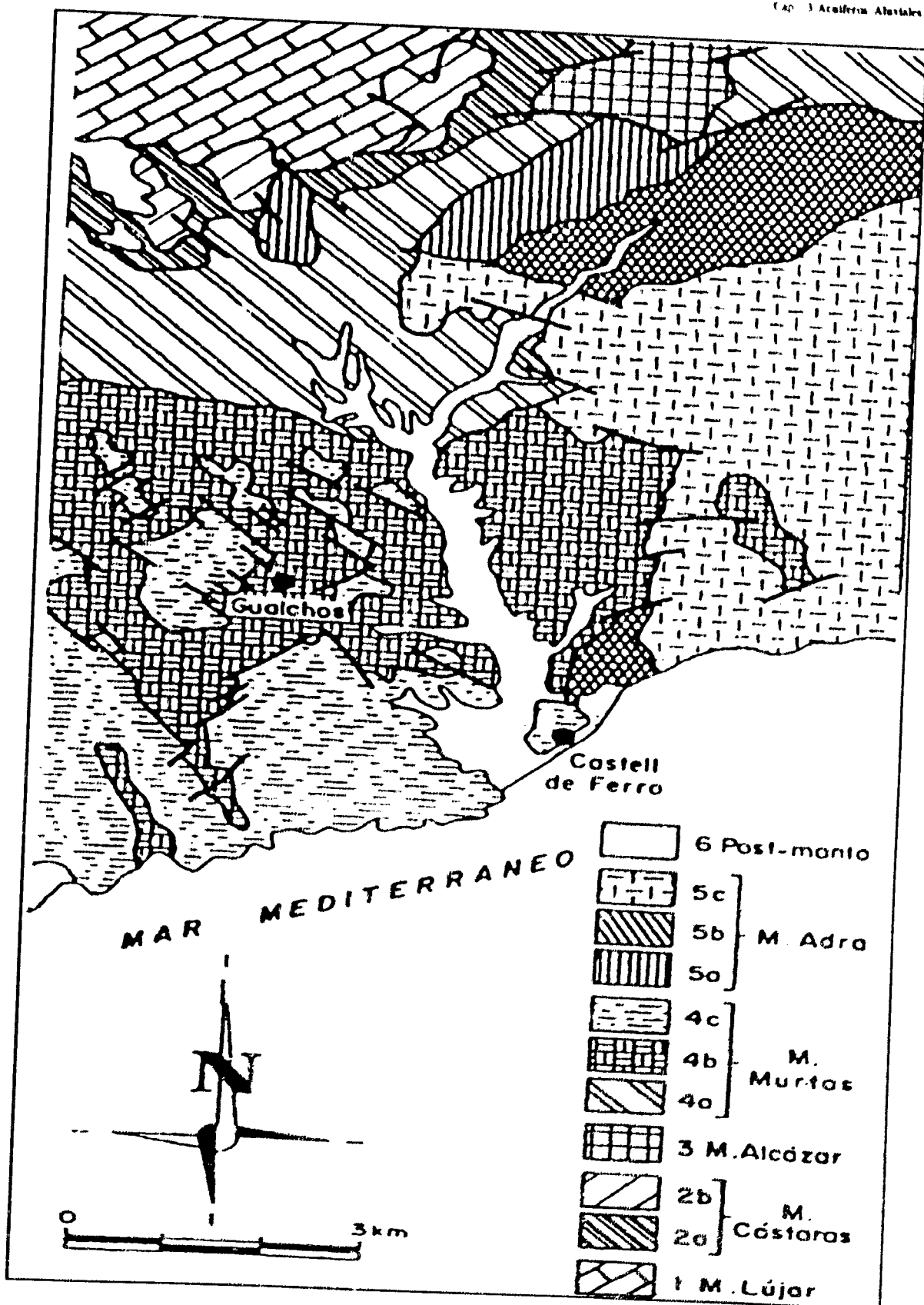
A partir de los datos de pluviometría y termometría, algunos autores (RODRIGUEZ et al, 1987) han obtenido el índice de MARTONNE que refleja la existencia de un clima de estepa y país mediterráneo. El índice de DATIN y REVENGA señala que el acuífero del río Verde sería árido.

Los Gualchos.

La precipitación sobre la cuenca está comprendida entre 300-800 mm/año en la zona litoral y de la sierra, respectivamente. Estos valores de precipitación se producen en un número reducido de días: 30-45 por lo general, lo que conduce a valores medios de intensidad de 10 mm/día, aunque no son raras las que superan los 50 mm en un día, generando avenidas. El máximo de precipitación se produce en Diciembre y el mínimo en Julio y Agosto.

La temperatura media anual, en el borde litoral, es de 18 °C y disminuye hacia el interior con un gradiente aproximado de 0.4 °C/100 m. Enero es el mes más frío, generalmente, y Julio y Agosto los mas cálidos. Según los expertos, el régimen climático es de tipo semiárido.





3.2 MARCO GEOLÓGICO.

3.2.1 Localización geológica.

Río verde.

El acuífero del río Verde está constituido por depósitos aluviales (gravas, arenas y limos), fundamentalmente, sobre un potente conjunto de materiales paleozoicos metapelíticos pertenecientes al complejo Alpujárride, más en concreto, al manto de La Herradura y, fundamentalmente, al manto de Salobreña según se ve en la figura 3.2, siempre dentro de las zonas internas de las Cordilleras Béticas.

Los Gualchos.

El acuífero de Castell de Ferro está formado por materiales de naturaleza aluvial (gravas, arenas y limos) depositados sobre un conjunto paleozoico fuertemente tectonizado, un manto de corrimiento del Complejo Alpujárride fundamentalmente metapelíticos (micaesquistos, filitas, cuarcitas y calcoesquistos) aunque existen afloramientos carbonáticos en la cuenca asociados al manto de Lújar y al manto de Murtas según la figura 3.3.

3.2.2 Edafología.

Los suelos desarrollados en la zona de estudio se caracterizan por presentar una secuencia de horizontes AC, con un horizonte A que oscila entre 2 y 15 cm de potencia y con textura de franco-arenosa a arenosa. El horizonte C suele ser de bastante espesor, con un nivel de oxidación y otro de reducción como consecuencia de las oscilaciones del nivel freático. En general, la textura de los suelos resulta más fina a medida que nos acercamos a la costa.

El pH es francamente alcalino y aumenta con la profundidad, donde llega a alcanzar valores de 8.7. El contenido en materia orgánica es pequeño, al igual que en nitrógeno. Sin embargo los contenidos en fósforo y potasio son altos en superficie aunque disminuyen bruscamente en profundidad.

La capacidad de retención de aguas es media, si bien gran parte no está a disposición de la textura arenosa, aunque en algunos suelos la capacidad de agua útil es superior a los 100 mm, seguramente

debido a la adición de materiales finos por parte del agricultor.

En general, se trata de Fluvisoles nitrícos al estar desarrollados sobre materiales aluviales recientes con un Ocríco en superficie como único nivel de diagnóstico y con una saturación superior al 50 %.

3.2.3 Estratigrafía.

Río Verde.

El Complejo Alpujárride se caracteriza por la superposición tectónica de mantos de corrimiento (uno de ellos, el manto de Salobreña), integrados por una serie de unidades de distinto grado de metamorfismo, compuestas, esencialmente, por un tramo inferior de naturaleza metapelítica (micaesquistos, cuarcitas, filitas y algunas intercalaciones de calcoesquistos y mármoles). En general, los materiales del borde del acuífero son de naturaleza esquistosa y, por tanto, impermeables, aunque existe una intercalación cuarcítica dentro del manto de Salobreña que, dada la fracturación que presenta puede soportar un cierto caudal al acuífero aluvial. Igualmente, ocurre con unos mármoles en el sector de Olivar. Sobre este sustrato y con carácter postorogénico, se posiciona el acuífero aluvial del río Verde. Este depósito se efectúa en régimen torrencial primero (lo que también ocurre actualmente en la cabecera del acuífero y en los afluentes de menor envergadura) para, en una segunda fase, evolucionar hacia un régimen fluvial del tipo llanura de inundación, que se desarrolla fundamentalmente en la parte final del valle (BENAVENTE, 1985).

A partir de una campaña de prospección geofísica eléctrica (SEV) efectuada por ENADIMSA (1977) y de los sondeos mecánicos de dicha empresa, ITGE y CASE, algunos autores (LÓPEZ, 1974; ITGE, 1985; RODRIGUEZ et al, 1987; BENAVENTE, 1985; CALVECHE y BENAVENTE, 1988 a, b) han obtenido una serie de datos que pasamos a resumir a continuación:

- Los resultados obtenidos de la interpretación de datos geoeléctricos coinciden en gran medida con las testificaciones litológicas realizadas en los diversos sondeos.
- Las columnas litológicas levantadas de forma aislada en algún sondeo antes de la campaña del CASE en 1984, coinciden de forma apreciable con la interpretación general del acuífero obtenida a partir de dicha campaña (figura.3.4).

- Los análisis granulométricos (D60/D10) a que se han sometido muestras actuales del cauce del río Ve.de (LÓPEZ 1975) y que, de alguna manera, podrían ser asimilables a la facies de gravas y arenas gruesas (BENAVENTE, 1986) permiten clasificarlas como una mezcla de arenas y gravas heterométricas, en igual proporción aproximadamente, con una fracción muy pequeña de materiales finos (inferior al 1 %).
- Existen terrazas fluviales colgadas en los bordes y algunos metros por encima del actual cauce, como consecuencia de cambios en el nivel de base. En general, son formaciones poco compactadas de cantos subredondeados y heterométricos, fundamentalmente metamórficos.

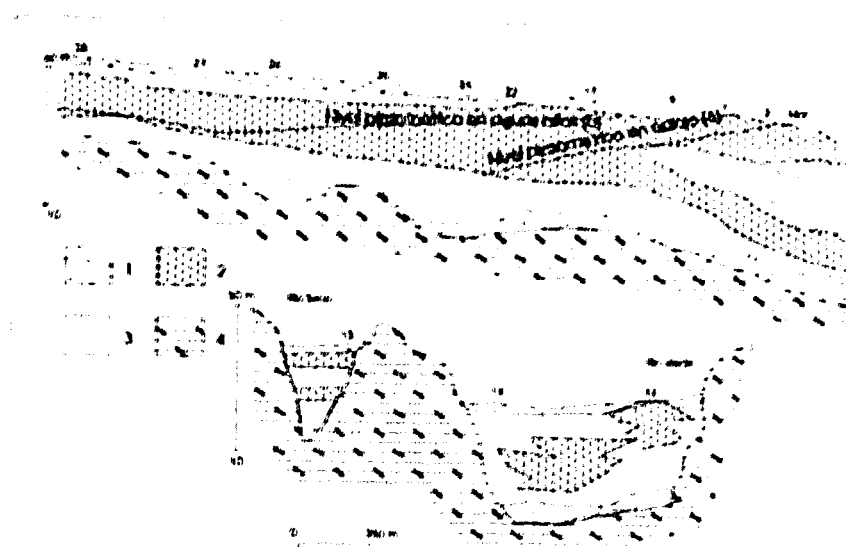


Figura 3.4 Cortes hidrogeológicos esquemáticos en el acuífero de Almuñecas. En la figura aparecen las siguientes litologías codificadas de la siguiente forma:

- 1: Predominantemente limoso con arenas finas. 2: Arenas medias.
- 3: arenas gruesas y gravas. 4: Sustrato metapelítico.
- 5: Nivel piezométrico en aguas altas. 6: Nivel piezométrico en estiaje.

Los demás numeros representan los sondeos. (CALVECHE Y BENAVENTE, 1988).

- Transversalmente también se detectan variaciones litológicas. Así, la existencia de paleocauces ha sido determinada por análisis fotogeológico (FERNÁNDEZ-RUBIO, 1972; LÓPEZ LÓPEZ, 1974) como muestra la figura 3.5 y constatada por criterios hidrodinámicos, hidroquímicos y testificación litológica.

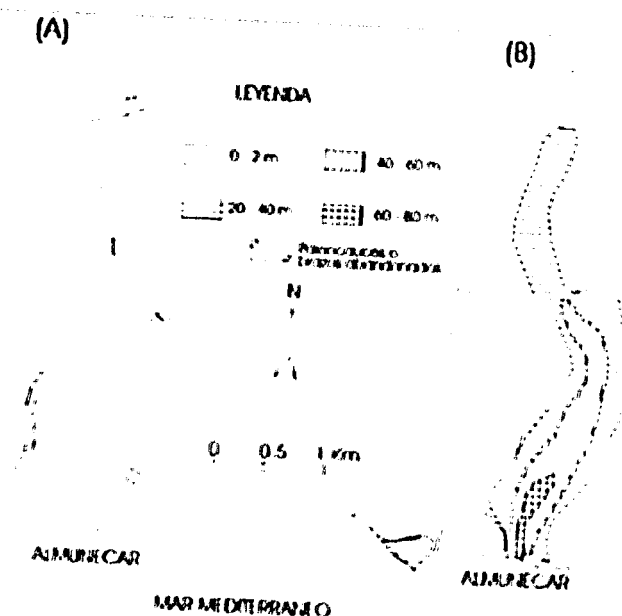


Figura 3.5 Paleocauces (A) y espesor aproximado del acuífero (B)

Los Gualchos.

En la figura 3.3 aparece un esquema geológico de los materiales que constituyen la cuenca de las ramblas de Gualchos y Ancha. En general, se trata de materiales aluviales (Q_a), una estrecha franja de gravas y arenas de playa (Q_p) y un pequeño afloramiento de conglomerados (Q_c) en su extremo Suroccidental.

Bajo estos depósitos detríticos postorogénicos cuaternarios aparece un sustrato metapelítico paleozoico (M_1) constituido por micaesquistos, cuarcitas y filitas pasando, hacia techo, a materiales tipo calcoesquistos y mármoles de triásico inferior (M_2). Este conjunto de términos forman el manto de Murtas y afloran fundamentalmente en las proximidades de Castell de Ferro y Gualchos.

Hacia cabecera y en posición tectónica inferior dentro del apilamiento de mantos del Complejo Alpujárride, afloran depósitos calcáreos y dolomíticos (L_2) pertenecientes al manto de Lújar, de edad triásica, con geometría de ventana tectónica y que constituyen un acuífero, por fisuración y Karstificación, de importancia regional.

3.2.4 Tectónica y geometría del acuífero.

Río Verde.

El valle y acuífero del río Verde presenta un posible origen tectónico dada la concordancia con las direcciones de fracturación predominante: N20-30E y N135-150E (FERNÁNDEZ-RUBIO, 1972; LÓPEZ-LÓPEZ, 1974).

En el mapa geológico puede verse su forma y extensión superficial. La extensión superficial, comparada con gran parte de los acuíferos de este tipo, son depósitos asociados de tipo deltáico y, son por tanto, de máxima anchura en el sector costero. La forma en superficie del aluvial puede parecer un tanto anómala, como consecuencia, fundamentalmente, de los factores estructurales y litológicos que han condicionado la morfología actual y pasada del valle. Así, en el sector de Las Angosturas, la anchura es cercana a 100 m, mientras que en el sector central alcanza los 900 m, para disminuir a 350 m en la desembocadura.

En lo referente a su espesor, resulta variable dentro del aumento generalizado hacia la costa. La causa reside en la compartimentación en bloques del sustrato (CHICA, 1981). El mapa de isopacas del acuífero más actualizado aparece representado en la figura 3.5. Se comprueba en esta figura que el paleocauce se sitúa dentro de las zonas de máximo espesor, las cuales aparecen ligeramente desplazadas hacia el oeste del cauce actual del río Verde.

El espesor máximo se alcanza en el sondeo n°3 (CASE'84) donde se llegan a 78 metros. De una manera aproximada, el volumen de material aluvial que constituye el acuífero, desde Jete hasta el mar, se acerca a 35 Hm³ (MOLINA et al, 1988).

Los Gualchos.

La relación tectónica entre los mantos que aparecen resulta de gran importancia hidrogeológica, pues permitiría explotar el acuífero calcáreo de la ventana tectónica de la Sierra de Lújar, en el acuífero de Castell de Ferro, si la hipótesis estructural de ALDAYA (1981) fuera correcta como se ve en la figura 3.6 A1. Sin embargo, una hipótesis más reciente (ESTEVEZ et al, 1985) señala hacia una inversión en el flanco Sur de la Sierra de Híjar, según aparece en la figura 3.6 A2, situación estructural que provocaría la tendencia a efectuarse el drenaje hacia la cuenca del río Guadalfeo.

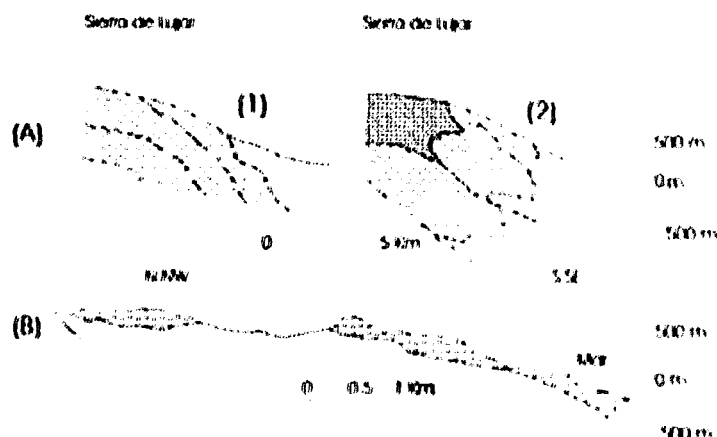


Figura 3.6 A) Esquema geológico del borde septentrional de la sierra de Luján (1: según ALDAYA, 1981; 2: Según ESTEVEZ et al., 1985)

B) Geometría de los afloramientos carbonatados del manto de Murtas entre Gualchos y Castell de Ferro (BENAVENTE, 1987)

En general, y según los sondeos efectuados por la CASE, parece existir un nivel basal con predominio de materiales limo-arcillosos y que puede englobar grandes cantos del sustrato, de hasta 10 m de espesor. Hacia arriba, este nivel pasaría, tras una zona con mayor predominio de fracción arenosa fina, a un nivel de arenas gruesas y mezclas, especialmente bien desarrollado en las proximidades del borde costero (24-12 m). A techo, de nuevo la capa arenosa fina fosilizaría el conjunto.

El acuífero de Castell de Ferro se extiende de Norte a Sur con una longitud de 5 Km y una anchura variable entre 200 y 700 m, según los sectores y ocupa una superficie de unos 3 Km².

Los materiales aluviales adquieren cierta entidad real aguas abajo del núcleo de Los Carlos, donde confluye la rambla de Luján y de Rúbete para formar la de Gualchos. Unos 2 Km aguas abajo confluye hacia el acuífero la rambla de Sotillo, que mantendrá una dirección paralela a la anterior hasta su desembocadura en el extremo Suroccidental del acuífero.

El acuífero, en su parte alta y media, aparece limitado prácticamente por materiales impregnables, tanto de forma lateral como en profundidad (BENAVENTE et al., 1988). En el sector costero, por otro lado, al acuífero aparece limitado lateralmente al Oeste por los mármoles de techo del manto de Murtas, los cuales, dado su carácter karstificado, constituyen acuífero. Desgraciadamente, este

acuífero carece de importancia hidrogeológica dado que se encuentra tectónica y topográficamente "colgado" sobre las metapelitas basales (Vease figura 3.6B) y su drenaje se efectúa según pequeños manantiales de base o bien directamente al mar (BENAVENTE, 1987). Debido a su disposición geométrica, es probable que estos materiales permeables constituyan el sustrato del acuífero detrítico en este sector litoral, con las consecuencias tan perjudiciales a que ello conlleva, como más adelante veremos.

Otros acuíferos detríticos existentes, aunque de menos importancia, son los términos terrígenos playeros (Q_p) y al oeste de la rambla del Soñillo, un pequeño afloramiento conglomerático a modo de cono de deyección cementado (Q_{cg}). Por último, en determinadas áreas del actual cauce de Gualchos, permanecen retazos colgados groseros en terrazas fluviales (Q_g), como se esquematiza en la figura 3.7.

De los sondeos efectuados por la CASE se puede concluir que el mayor espesor del acuífero se corta en el extremo final de la rambla de Soñillo, con 56 m de potencia. El espesor medio desde Los Carlos hasta el litoral es de 36 m.

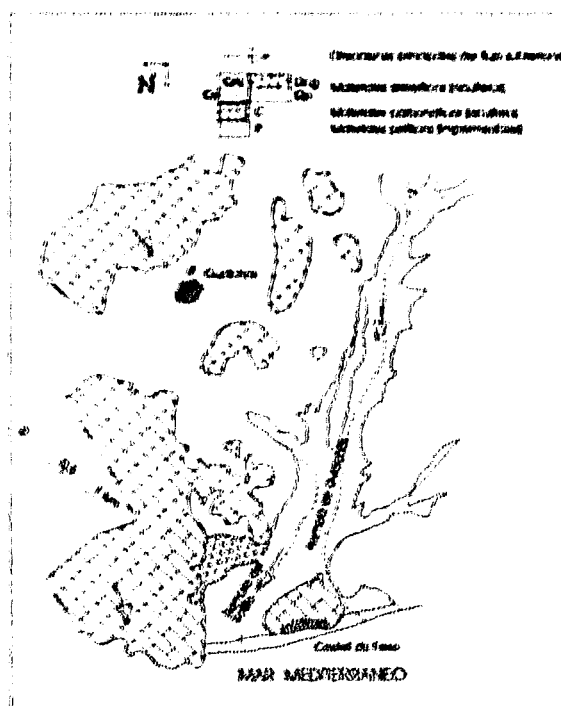


Figura 3.7 Esquema hidrogeológico del acuífero aluvial de Gualchos Benavente et al 1988.

3.3 MARCO HIDROGEOLÓGICO.

3.3.1 Hidrología superficial.

Río Verde.

Dada la escasez de drenaje superficial, el acuífero del río Verde, al menos en la zona que nos ocupa (de Jete hasta el litoral o vega de Almuñécar) revisaremos este aspecto, de incidencia somera, aludiendo a las características generales:

- El coeficiente de compacidad es de alrededor de 1.25, lo cual muestra una relativa facilidad a la súbita concentración de agua precipitada en los aguaceros presentes con carácter excepcional
- La pendiente media del río se sitúa en un 12 %.
- La relación entre río y acuífero señala el carácter influyente de aquél y sin variaciones estacionales, bien de manera directa a través del cauce cuando el río circula con agua, bien a través del retorno de riegos y sus derivaciones

Esta carencia de drenaje superficial del río Verde a partir de Jete, resulta de la influencia antrópica al sistema al captarse dicho caudal aguas abajo de Jete mediante derivaciones y captaciones subálveas ("Galería de las Angosturas"), reuniéndose las aguas en las acequias de Rey y de Almansa que discurren aproximadamente, sobre los bordes del acuífero; la primera de ellas, situada en el extremo occidental del acuífero, riega los terrenos de la margen derecha del río Verde y la parte final de la Cuenca del río Seco, mientras que la segunda discurre por el borde oriental, regando los cultivos de la margen izquierda.

Los Gualchos.

El drenaje superficial del acuífero de Castell de Ferro no se realiza en su totalidad por la rambla de Gualchos, la más importante y extensa del aluvial, sino que la parte Suroccidental de la cuenca lo hace hacia la rambla ancha o del Sotillo, que desemboca al Noroeste del núcleo de Castell de Ferro. Aún así, la principal recarga del acuífero aluvial es a través del carbonatado subyacente, pues dada la escasez de precipitación y que cuando ésta se produce sin carácter puntual y tormentosos conlleva a

la práctica ausencia de infiltración, sobre todo si se tiene en cuenta la escasa cubierta vegetal existente en el área.

3.3.2 Hidrología subterránea.

3.3.2.1 Puntos de agua.

Río Verde.

La última información sobre puntos inventariados corresponde al año 1982 (BENAVENTE et al, 1982) constituyendo un conjunto de 130, de los cuales aproximadamente un 50 % son pozos, el 40 % son sondeos y el resto (menos del 10 %) son captaciones mixtas (pozos con galerías, pozos con sondeos) y una galería (Las Angosturas).

Las profundidades y diámetros de perforación vienen reflejados estadísticamente en la figura 3.8, extrayéndose caudales en la mayoría de los casos menores de 10 l/s (Vease figura 3.9).

Algo más del 65 % de los puntos se utilizan para riego con funcionamiento temporal, un 20 % para abastecimiento con funcionamiento continuo y un 15 % están abandonados o no funcionan en la actualidad. Hemos de apuntar que en la actualidad el porcentaje de puntos abandonados va aumentando considerablemente respecto a este dato, seguramente por el descenso de niveles tan importante en los últimos años, secando prácticamente el pozo.

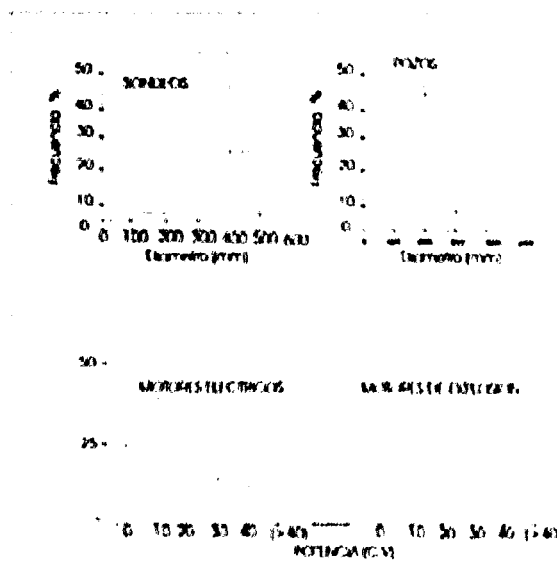


Figura 3.8 Distribución de las potencias de los equipos de extracción de aguas subterráneas, de acuífero aluvial de Rio verde y Seco.

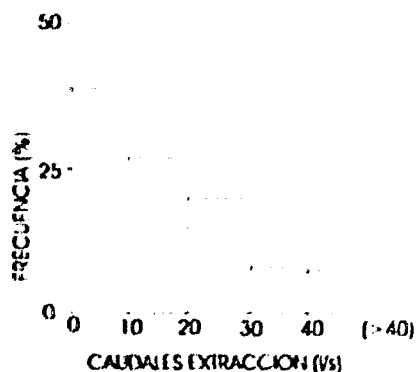


Figura 3.9 Distribución de los caudales de extracción en las obras de captación de aguas subterráneas del acuífero aluvial de Rio Seco y Verde.

Los Gualchos.

En la figura 3.10 se representa la situación de los puntos de agua en el acuífero de Castell de Ferro según el inventario del ITGE en 1985. Se observa una mayor concentración de explotaciones en la rambla de Sorillo con predominio de los pozos excavados.



Figura 3.10 Puntos de aguas en el acuífero de ramblas de Gualchos ITGE 1985.

En la figura 3.11 se presenta una estimación de la utilización y magnitud de las extracciones bombeadas (ITGE, 1987 b), las cuales, y según la citada fuente, para el año 1985-86 superan los 1.6 hm³/año. Los máximos volúmenes bombeados corresponden a los meses de Marzo, Abril, Julio, Agosto y Septiembre, mientras que los mínimos ocurren en Enero, Junio y Diciembre. De otro lado, el 90 % de la explotación lo concentran sólo y en las captaciones situadas a 1 Km al Norte de Castell de Ferro, cerca del cauce de la rambla del Sotillo.

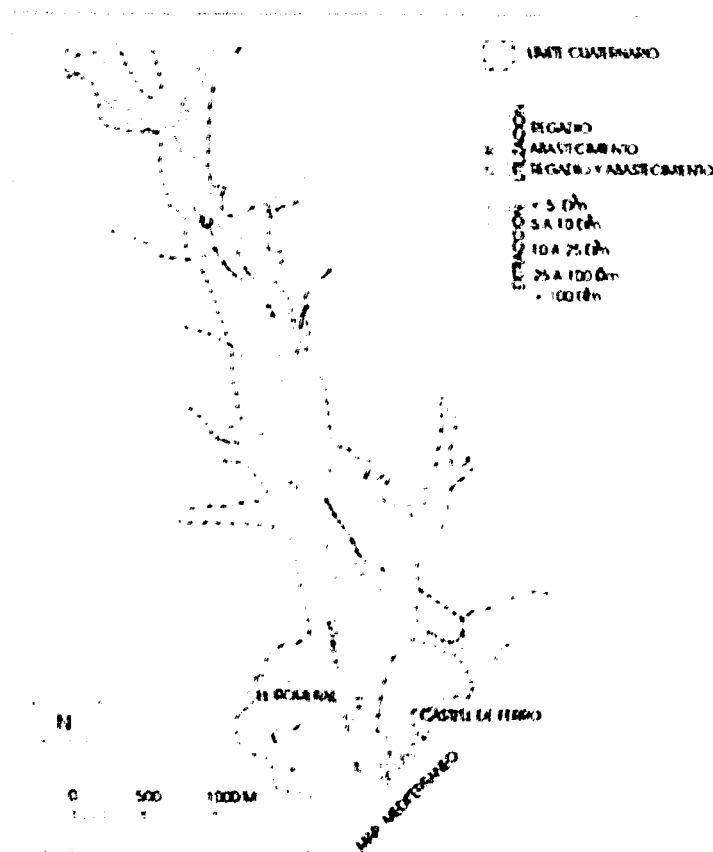


Figura 3.11 Explotación de las ramblas de los Gualchos.

La utilización principal del volumen extraído es para regadíos y abastecimiento de los núcleos de Castell de Ferro y Gualchos.

Respecto a los puntos de control piezométrico e hidroquímico (Vease figura 3.11), comentaremos que se basan en los 9 piezómetros de la CASE y los limnigrafos de dicho organismo y el ITGE. Igualmente, se han realizado campañas de registro piezométrico en otros numerosos puntos del acuífero, tanto por el ITGE como por otros investigadores (BENAVENTE, 1982, TERRON 1983).

3.3.2.2 Parámetros hidrodinámicos del acuífero.

Río Verde.

Los datos más recientes a este respecto son los publicados por la Universidad de Granada (BENAVENTE y CALVECHE, 1988 a y b). En ellos, y a partir de las columnas litológicas de los

31 piezómetros realizados por la CASE en 1984, se establece la distribución espacial de la porosidad eficaz (Me). Permeabilidad tanto en la horizontal como en la vertical (Kh y Kv respectivamente) y la transmisividad (T) del acuífero. Para la realización de este estudio se utilizaron las correlaciones entre litología Me y K apuntadas por los autores siguiendo los criterios de JOHNSON y SILIN-BECJIROM con algunas modificaciones. Los datos aportados se representan en las figuras 3.12 y 3.13. Teniendo en cuenta que el límite de las zonas A y B viene marcado por el sondeo 24 (Celdilla 9), punto en que el río deja de estar encajado, se puede resumir que, en el sector A, los valores medios de " Me " se sitúan en un 17 %, los de " Kh " y " Kv " en un 67 % y 0.69 m/día, respectivamente, y por último los de " T " en 390 m/día. De otro lado, la zona B presenta unos valores medios de " Me " cercanos al 18 %, " Kh y " Kv " en 153 y 0.07 m/día, respectivamente y de " T " en 6.250 m/día.

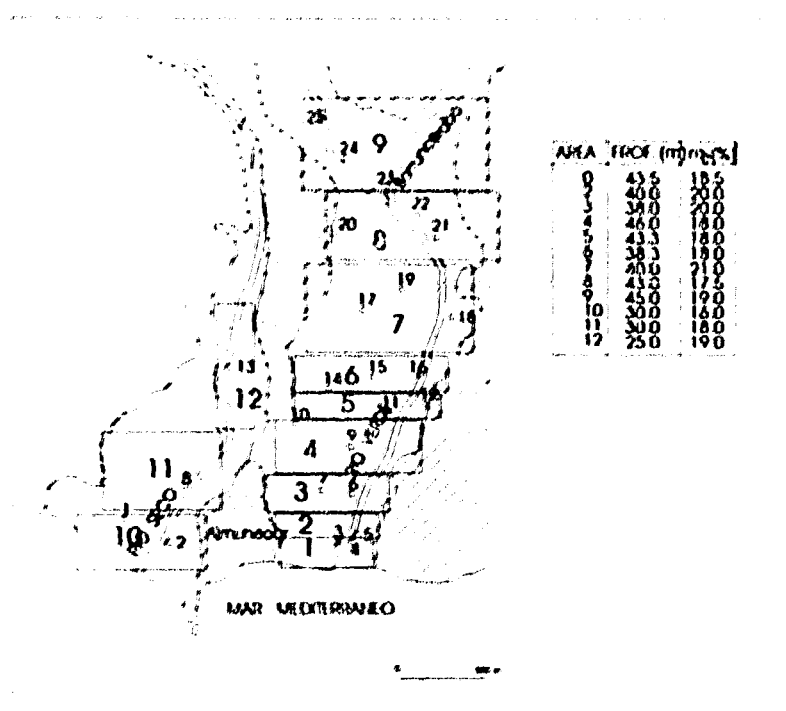


Figura 3.12 Valores medios de la profundidad del sustrato impermeable y de la porosidad eficaz del acuífero (Calveche y Benavente 1988).

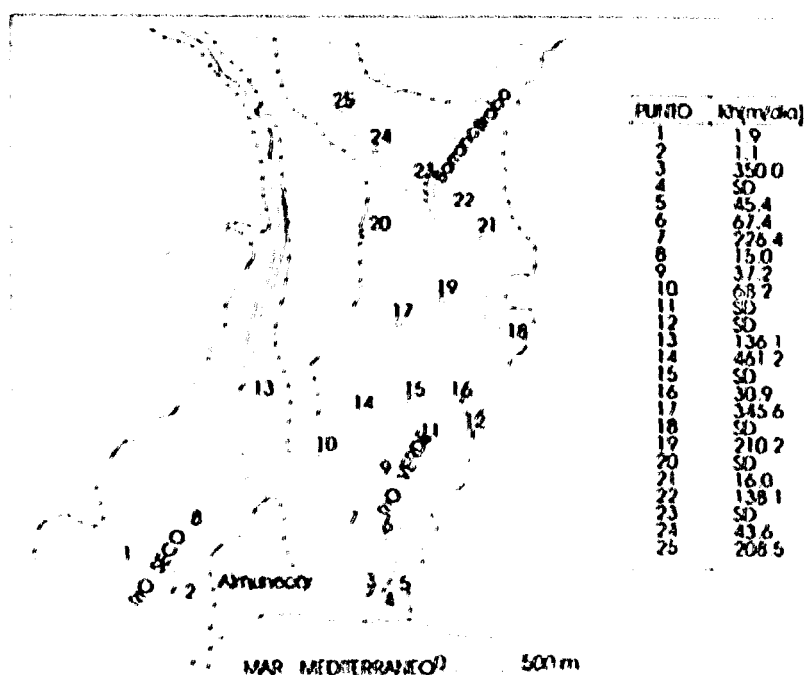


Figura 3.13 Situación de sondeos de la CASE utilizados en el estudio. En el cuadro se señalan los valores correspondientes de la permeabilidad horizontal (sd: puntos en los que no se ha dispuesto de registro litológico). (BENAVENTE Y CALVECHE, 1988).

Los mencionados autores señalan que las diferencias en los parámetros hidráulicos entre el sector de cabecera (A) y de vega (B) se explican por el incremento de espesor saturado (en el caso de Kh) en este último sector. Igualmente, muestran la coincidencia de estos resultados con los obtenidos mediante ensayos de bombeo en estudios anteriores (BENAVENTE, 1985).

De otro lado, el coeficiente de almacenamiento (S), deducido mediante simulación matemática (GARCÍA GARCÍA et al, 1981) es del orden del 10 % en el sector A, para disminuir a un 5-10 % en el sector B.

Cabe resaltar la relación de los valores máximos (5.000 - 25.000 m²/d) con los sondeos situados sobre el paleocauce anteriormente citado (núms. 14, 3, 17 y 7 en la figura 3.14).

Por último, señalaremos que los datos respecto a gradientes hidráulicos y mapas de isopiezas los comentaremos más adelante, en el apartado dedicado a la intrusión marina.

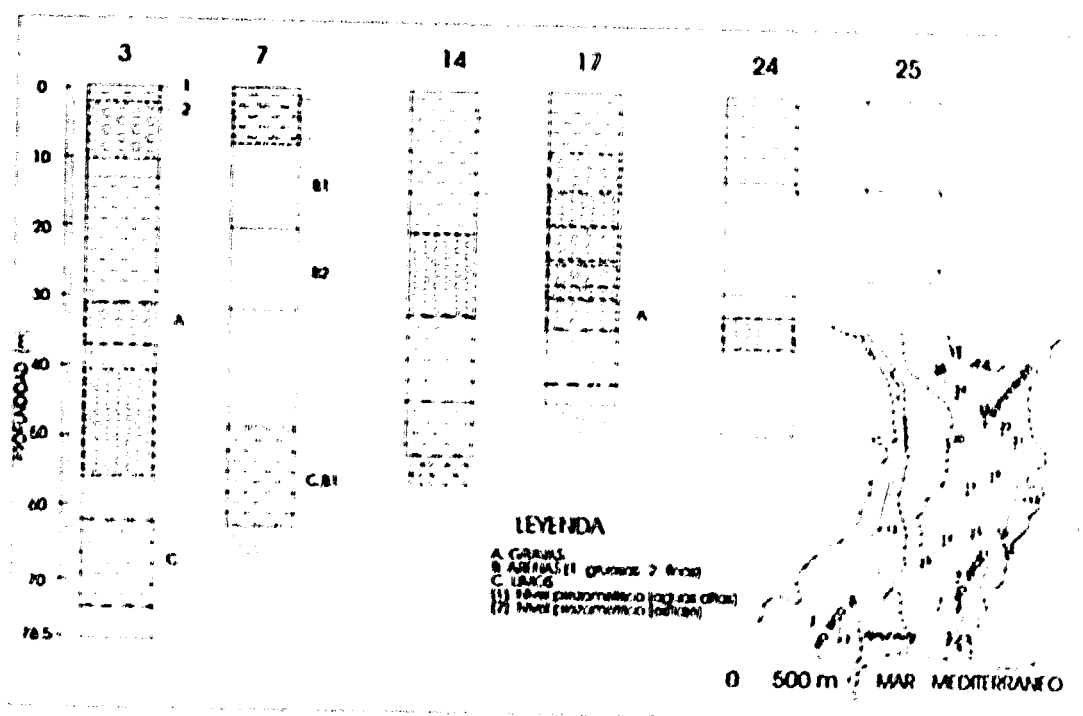


Figura 3.14 Esquema de las columnas litológicas atravesadas en algunos de los sondeos piezómetros. (BENAVENTE Y CALVACHE, 1988)

Los Gualchos.

Los primeros datos a este respecto los aporta BENAVENTE (1982) a partir de un ensayo de bombeo realizado por el SGOPU en las inmediaciones del piezómetro nº 4 en 1973. Los valores arrojados de transmisividad (T) fueron de 4300 m²/día, lo que, según el espesor saturado, indica una permeabilidad media (K) del orden de 170 m/día.

Más adelante, se han realizado otras pruebas (TERRON, 1983 CASE) que obtienen los valores más frecuentes de (T) entre 500 y 1500 m²/día. Sin embargo, la representatividad de estos ensayos es escasa dada la corta duración del mismo y su realización se ubicó en pozos excavados con poca penetración bajo el nivel piezométrico.

En base a los datos obtenidos en los piezómetros de la CASE, el espesor saturado en la mitad septentrional del acuífero se sitúa entre 2-8 m, mientras que en la rambla del Sotillo, donde existe la mayor concentración de explotaciones, el espesor aumenta hacia la costa desde 10-40 m.

3.3.2.3 Balance hidráulico.

Rio Verde.

Según ciertos autores (FERNANDEZ-RUBIO et al, 1988 a), el balance del acuífero del río Verde se puede esquematizar, teniendo también en cuenta los datos más actualizados (ITGE, 1987) como se comenta a continuación:

- Las precipitaciones sobre los 3.7 km² de afloramientos permeables suponen unas entradas medias de 0.3 hm³/año. El retorno del riego oscila entre 1 y 2 hm³/año. El resto, hasta completar los 8-15 hm³/año de recursos totales, corresponde a infiltración de las aguas superficiales (cuenca vertiente, río Verde, etc.).
- Las salidas o descargas son debidas, fundamentalmente, a bombeos (7-11 hm³/año, según las circunstancias meteorológicas) y a descarga subterránea al mar (hasta 7 hm³/año en los años húmedos).
- De esta manera, en los años secos el balance neto anual resulta nulo o, más frecuentemente, negativo debido al consumo de reservas, produciéndose inversiones del gradiente hidráulico.

Los Gualchos.

La alimentación mayoritaria del acuífero procede de la infiltración de la escorrentía superficial generada sobre los materiales impermeables que integran la cuenca vertiente (80 Km²).

El sector carbonatado de cabecera, con mayor aporte pluviométrico, permite la infiltración de las precipitaciones, integrando el caudal así obtenido en un sistema de flujo subterráneo con salida a otras cuencas adyacentes.

La aportación media al acuífero varía en 2-8 hm³/año (BENAVENTE y TERRON, 1983), aunque datos más recientes lo cifran en 2.5 hm³/año (BENAVENTE et al, 1988).

Las salidas se pueden evaluar en unos 2 hm³/año o algo más y corresponden a bombeos para regar unas 300 ha en un 80 % y el abastecimiento de una población de unos 3.000 habitantes el resto.

Las cifras anteriores ponen de manifiesto que la descarga natural hacia el mar debe ser bastante reducida ($0.5 \text{ hm}^3/\text{año}$) y se concentrará en los períodos del año en que la relación bombeo/recarga sea menor (BENAVENTE et al, 1988). Esto permitirá que en el resto de las épocas puedan existir períodos en que el balance puede resultar claramente negativo con procesos de inversión de flujo provocando problemas de contaminación marina.

3.3.2.4 Características hidroquímicas.

Rio Verde

Con la finalidad de establecer la calidad natural de las aguas en el acuífero que nos ocupa, hemos tomado como referencia los datos obtenidos en Octubre de 1974 por ENADIMSA, (BENAVENTE 1985), los cuales reflejan, utilizando diagramas de Stiff, la facies hidroquímica; en general, BICARBONATADA MAGNESICO-CALCICA, poco cargada en sales y procedente de los materiales carbonatados alpujárrides de cabecera. De aquí se deduce que la salinidad esta presente, permitiéndonos obtener el dato de la distribución de temperaturas de las aguas para esa fecha.

Los datos posteriores (Julio 1981) apuntan al sostenimiento de esta calidad natural (Vease figura 18) pero se percibe un ligero empeoramiento al aumentar el contenido en sales disueltas.

Sin embargo, ya los datos recogidos por la CASE (ESTELA, 1987) reflejan el incremento de los iones Cl^- y Na^+ hasta 1 km de la costa, para señalar los últimos de los que hay referencia publicada (MOLINA et al, 1988), la existencia de un claro proceso de contaminación marina fundamentalmente en la época estival, como más adelante demostraremos.

Los Gualchos.

De los estudios a este respecto efectuados (BENAVENTE y CALVACHE, 1981, BENAVENTE; 1982; TERRON, 1983; BENAVENTE y TERRON 1983) se puede resumir la presencia de aguas con diferente salinidad y facies a lo largo de todo el acuífero. Estas últimas se pueden clasificar entre y según los sectores, aunque se observa un incremento generalizado de la salinidad hacia la costa. Los tres sectores son según se aprecia en la Figura 3.15:

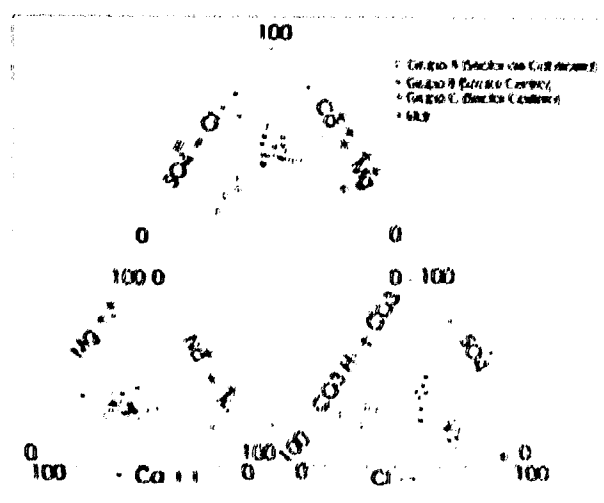


Figura 3.15 Representación de las proporciones iónicas correspondientes a los puntos muestreados en el acuífero de los Gualchos. (BENAVENTE Y TERRON, 1983)

- Sector de cabecera: facies carbonatada cálcica con concentraciones inferiores a 800 mg/l, aunque existen contenidos en sulfatos, cloruros, magnesio y sodio por encima de lo esperado en una área de recarga, seguramente resultado de atravesar los términos metapelíticos
- Sector central: Existe un aumento progresivo de la mineralización de las aguas (por encima de 2000 mg/l) con facies sulfatadas cálcicas y/o magnésicas, cuyo origen debe responder al lavado de sedimentos evaporíticos presentes en la franja superior del sustrato. En este sector parece existir una cierta estratificación hidroquímica, con aguas cada vez más sulfatadas en profundidad manifestada por los resultados de perforaciones, así como una mayor profundidad del detritus aliviar. De otro lado, los procesos de recirculación debido al retorno de riegos elevan las concentraciones de nitratos a más de 300 mg/l.

Los puntos más cercanos al borde carbonático occidental (núms. 20 22 y 51) presentan facies clorurada cálcica debido, seguramente, a la inversión del gradiente hidráulico en dicho sector, favoreciendo la penetración a favor del acuífero carbonatado, más transmisivo, de aguas salobres correspondientes a la interfase agua dulce-salada. Por último, el índice de cambio de bases señala un endurecimiento relativo de las aguas (nº22) consecuencia del intercambio iónico de las aguas del origen marino con las continentales.

- Sector costero: Presenta una facies mixta bicarbonatada-Clorurada cálcico-sódica, consecuencia

de la mezcla entre los excedentes de riegos procedentes de agua de la red urbana (captadas en cabecera por el nº 32) y aguas de origen marino. Al igual que en el sector anterior, dicha influencia es más patente en los puntos más próximos al acuífero carbonático (núms. 4, 5 y 7). En esta zona se siguen manifestando los procesos de cambio iónico en el antes expuesto.

3.3.3 La intrusión marina.

Río Verde.

El incremento de las extracciones a que se venía sometiendo el acuífero aconsejó, en el año 1977, establecer un sistema de control de niveles por la CASE, basado en 40 puntos de agua los cuales, con el fin de mejorar la calidad de los datos, fueron sustituidos por 32 en el año 1984. Una rápida visión sobre la evolución piezométrica desde el año 1974 hasta 1987 (MOLINA et al, 1988) muestra la clara disminución de los niveles (Figuras 3.16 a 3.18), consecuencia del aumento en la demanda para regadíos y abastecimiento urbano (de 6.3 hm³ en 1974 hasta 22 hm³ en 1987). Estos gráficos señalan el hecho tan espectacular que los niveles negativos ya han rebasado el barranco de Itrabo. Un análisis más detallado de la evolución de los niveles, donde se señala el progresivo descenso tanto de los niveles máximos como mínimos, aparece en la última publicación aludida.

La consecuencia más inmediata de este comportamiento hidrodinámico es una respuesta hidroquímica hacia el aumento generalizado de la salinidad de las aguas por inversión del flujo natural, generando un proceso de intrusión marina. Así, los últimos datos expuestos por algunos autores (FERNÁNDEZ-RUBIO 1988) demuestran que, tras el análisis del contenido en cloruros de los sondeos de abastecimiento a Almuñécar (Figura 3.19) y como hace tiempo se señaló (FERNÁNDEZ-RUBIO, 1982), existe un comportamiento del acuífero de tipo "pistón" con salinizaciones y desalinizaciones casi totales, motivado por las extracciones y recarga.

Igualmente, estos autores ponen de manifiesto que la explotación viene consumiendo no sólo recursos, sino también reservas lo que supone una degradación paulatina de la calidad año tras año, por la intrusión marina provocada, con períodos cada vez más cortos de recuperación parcial y contenido cada vez mayor de sales.

Son varias las medidas propuestas para paliar este proceso, tratadas en la publicación de FERNÁNDEZ-RUBIO (1988) "Almuñécar-Intrusión salina. Soluciones a un problema", TIAC'88.

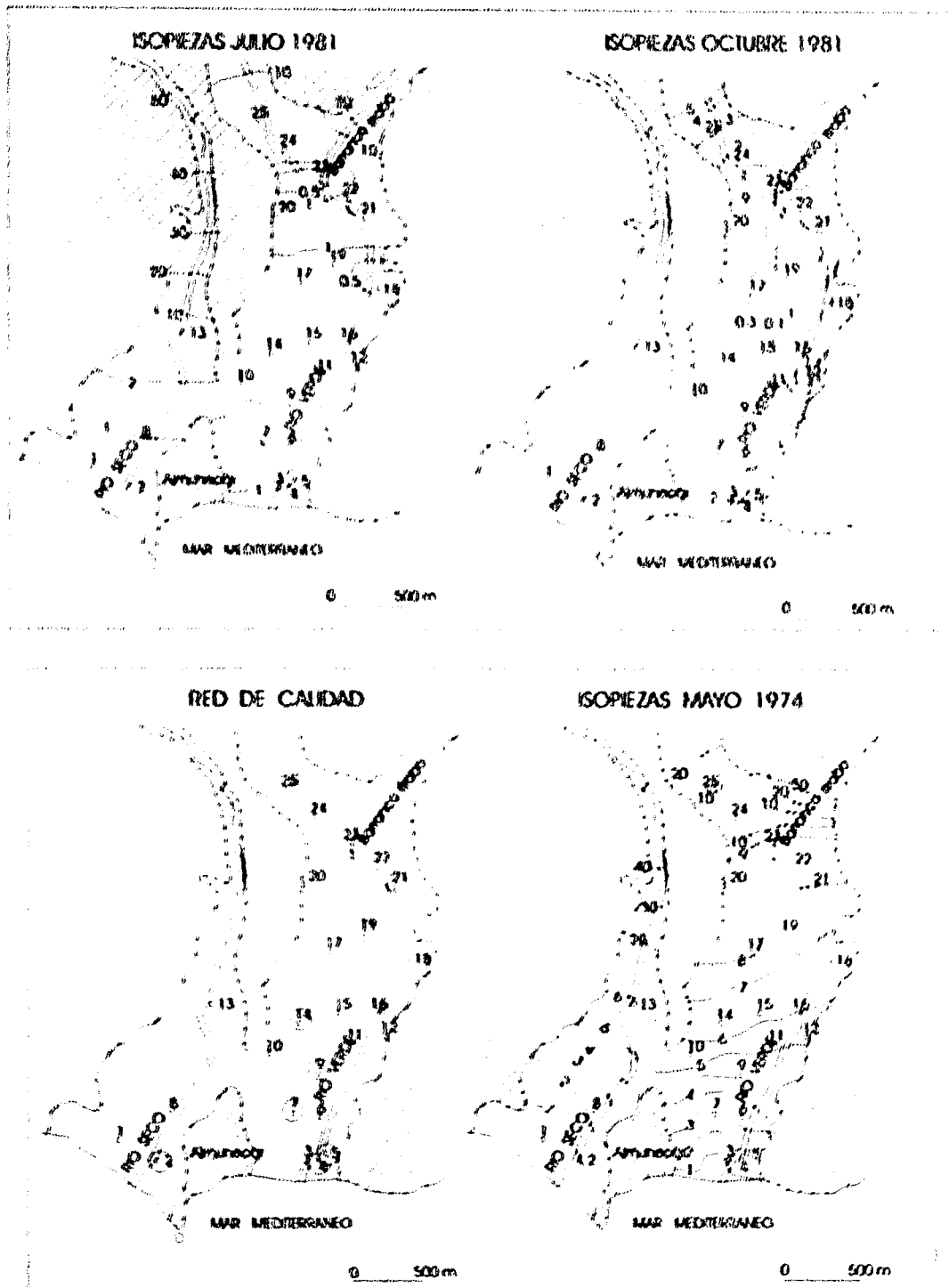


Figura 3.16 Disminución de los niveles piezometricos debio al aumento de la demanda, durante los meses de Mayo 1974, Julio 1981, Octubre 1981, (MOLINA et al 1988)

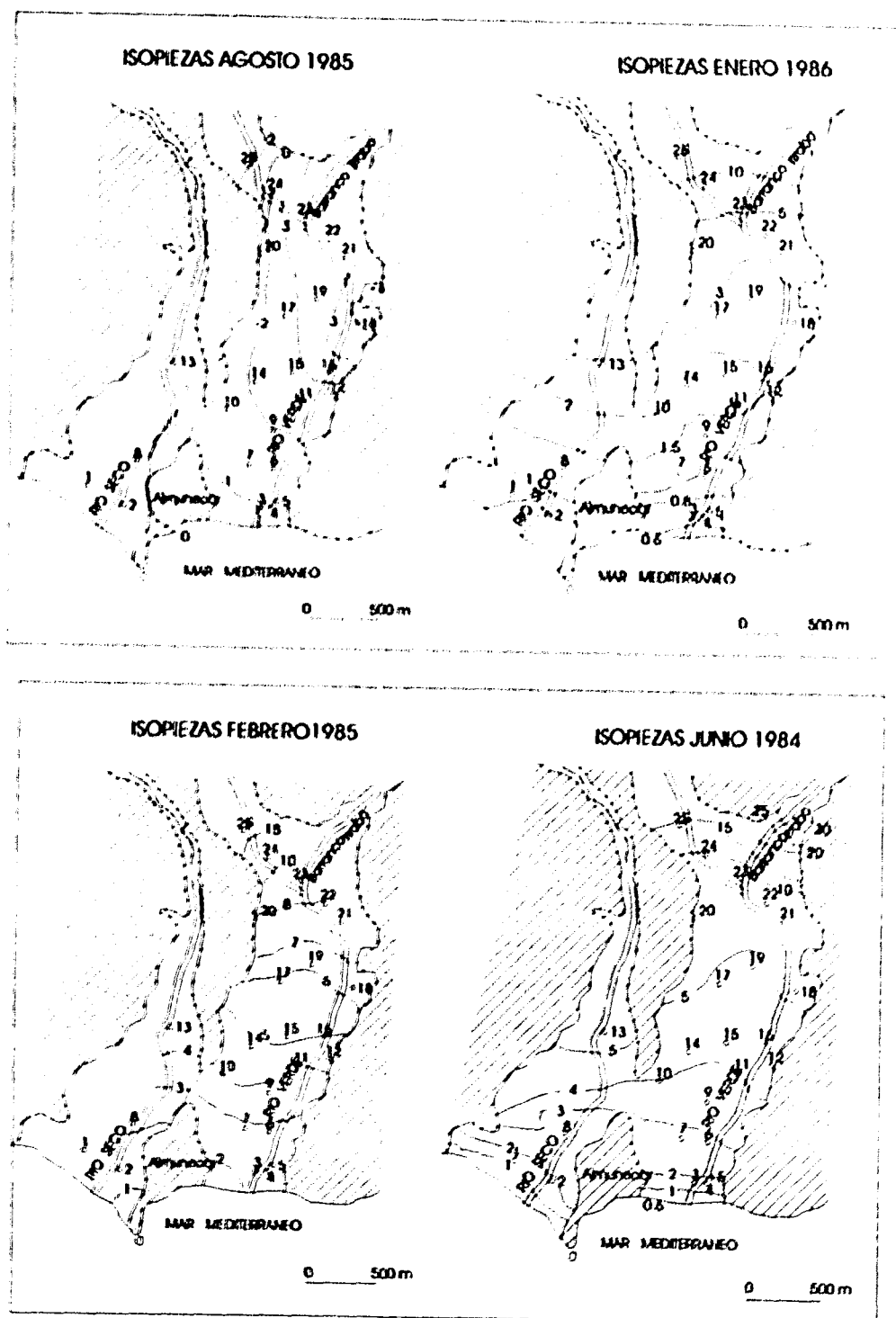


Figura 3.17 *Disminución de los niveles piezometricos debio al aumento de la demanda, durante los meses de Junio 1984 Febrero 1985, Agosto. 1985, (MOLINA et al 1988)*

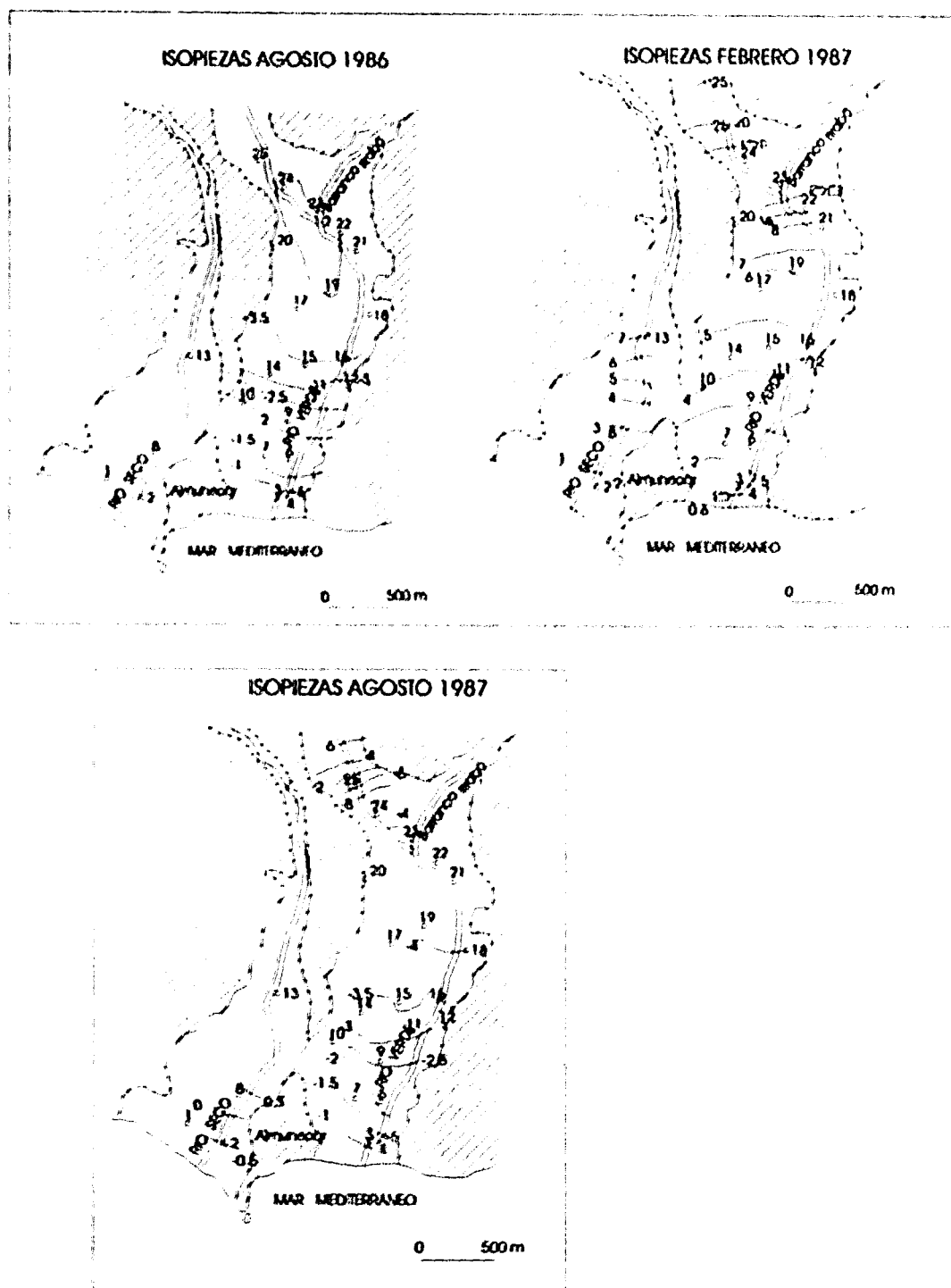


Figura 3.18 Disminución de los niveles piezométricos debio al aumento de la demanda, durante los meses de Enero y Agosto 1986, Febrero y Agosto 1987, (MOLINA et al 1988)

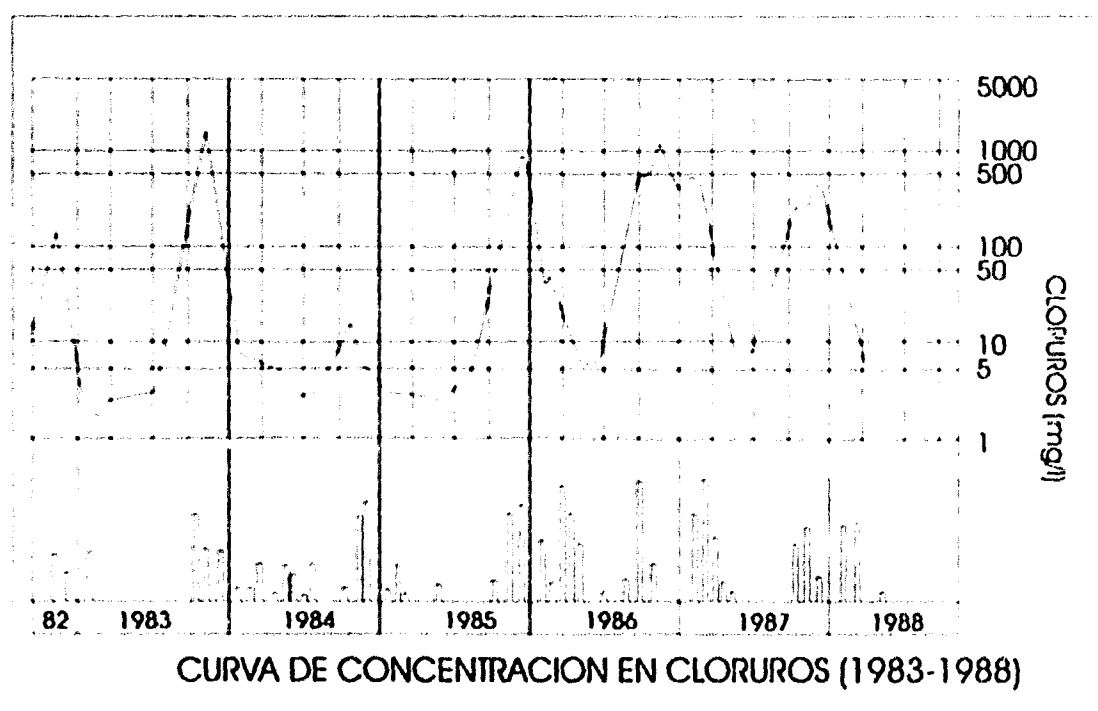


Figura 3.19 Variación a lo largo del tiempo, del contenido de cloruros, en los sondeos de abastecimiento de Almuñecar. (FERNANDEZ RUBIO Y TACON 1988)

Los Gualchos

En la Figura 3.20 se refleja el comportamiento relativamente rápido en el sector de cabecera (P-8) en relación con la infiltración de la eventual escorrentía superficial con un régimen de influencia pluvial. Por el contrario, el resto de los piezómetros, situados en el sector central de la rambla del Sotillo registran una influencia marcada por el régimen de bombeo de los sondeos. Así, los ascensos se localizan en verano, ya que entonces apenas se cultiva en el sector, y los valores mínimos aparecen al final de la primavera por la razón contraria. A veces es patente también el agotamiento natural al término de las situaciones de estiaje con niveles por debajo de la cota cero, así como sondeos muy cerca de las áreas sobreexplotadas con idénticas características.

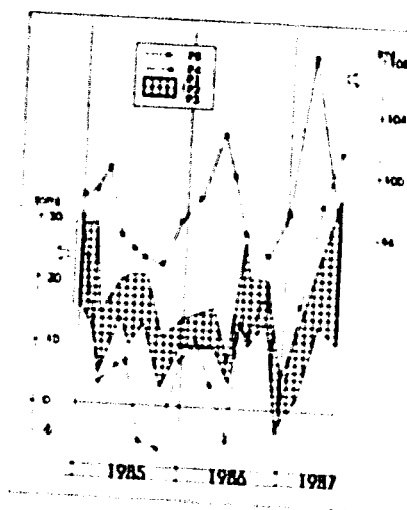


Figura 3.20 *Oscilaciones de nivel en los piezómetros de la CASE (BENAVENTE Et al 1988)*

La evolución hidroquímica del acuífero también apunta hacia un marcado proceso de intrusión marina. Así la Figura 3.21 representa un resumen de las características hidroquímicas en muestreos realizados desde 1981-86, observándose, por ejemplo, como la concentración media de cloruros ha aumentado considerablemente (BENAVENTE, 1987).

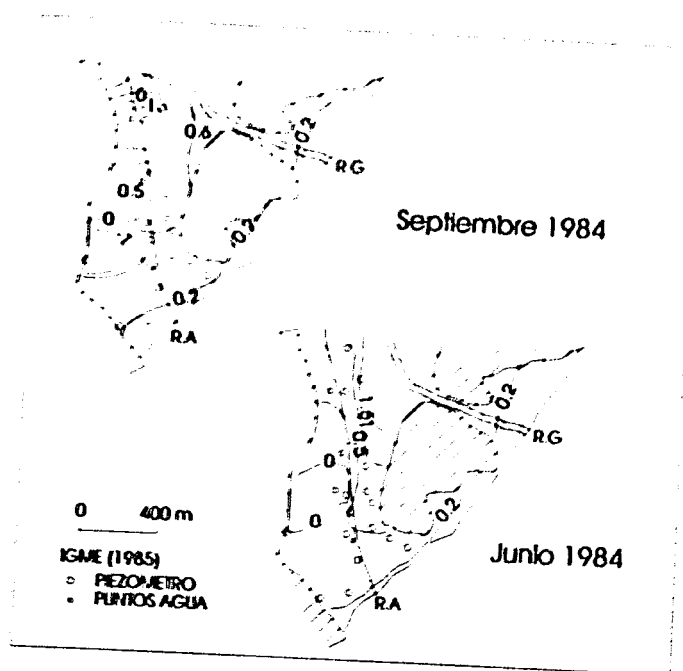


Figura 3.21 *Representación de las características hidroquímicas en muestreos de diferentes fechas en el sector de la rambla del Sorillo (BENAVENTE Et al 1988)*

Igualmente, se realizó en Mayo de 1986 un registro vertical de conductividad en cuatro piezómetros (Fig. 3.22) mostrando el conoide típico de la sobreexplotación con la interfase a escasa profundidad (15 m) y hasta 1 Km hacia el interior. Según estos datos, 2 hm³ del acuífero han sido invadidos por el agua de mar en el periodo 1977/87.

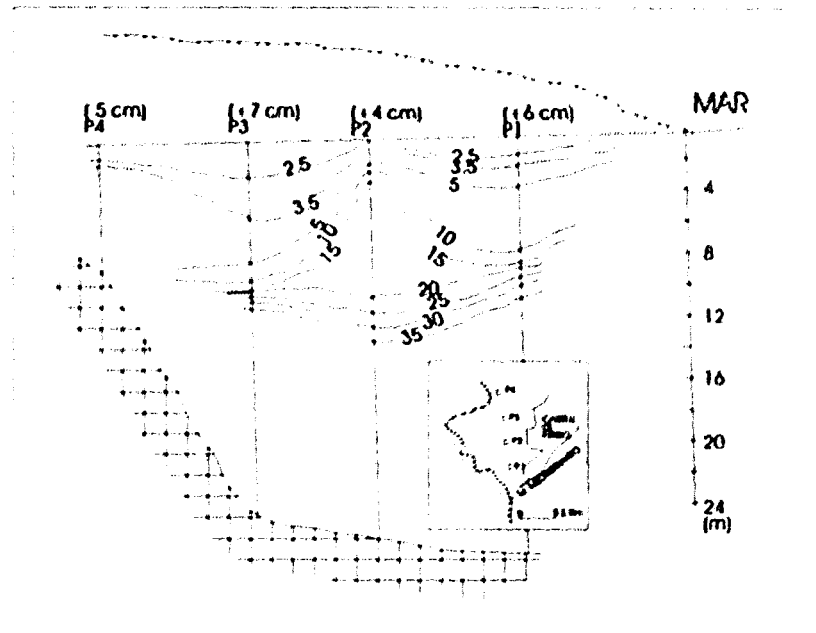


Figura 3.22

Distribución vertical de la conductividad (mS/cm), en el sector inferior de la rambla de sotillo, en los piezómetros de la CASE (La distancia suelo nivel piezométrico esta reducida respecto a la escala de profundidad debajo del agua. (BENAVENTE Et al 1988)

CAPITULO 4

SIMULACION MATEMATICA GEOTERMICA

4 SIMULACIÓN MATEMÁTICA.

4.1 HIPÓTESIS SIMPLIFICADORAS.

La temperatura es el parámetro objeto de nuestra atención. En el subsuelo, en primera aproximación. Los factores que regulan su valor para un acuífero son:

- Origen del agua de formación.
- Gradiente geotérmico.
- Difusividad térmica.
- Ciclo térmico diario
- Ciclo térmico anual.
- Proximidad de la interfase.

Como hipótesis fundamentales para abordar el estudio se supondrán las siguientes:

- Equilibrio térmico entre el agua de formación y la roca que la contiene.
- Se considera que el gradiente geotérmico es el resultado estacionario del calentamiento debido a un foco interno terrestre y las pérdidas por radiación de la Superficie Terrestre.
- El medio físico del problema se supone homogéneo térmicamente, es decir de difusividad térmica constante.
- La influencia solar diaria se supone que es la generada por una función periódica senoidal de variación de la temperatura respecto a un valor medio.

Su periodo es por tanto de 1 día, y tiene un desfase de 10 horas, lo cual implica que alcanza su mínimo a las 4 horas solar, y su máximo a las 16 horas.

- La influencia solar anual o estacional, se supone del mismo modo, una función periódica senoidal, pero con período anual (365 días) y desfase 120 días, que significa su mínimo el 1 de Enero y su máximo el 1 de Julio.

Al igual que en el caso anterior, esta onda es la generada por la variación estacional en la superficie terrestre.

- Se ha considerado que todos los procesos de transmisión de calor en el subsuelo se producen por conducción, despreciando los convectivos.
- Los focos térmicos constituidos por el interior de la Tierra, el Mar y el Sol, se suponen inagotables para el periodo con el que aquí se trabaja.
- Se aproxima la interfase con una función polinómica de grado 2. Con esta decisión se intenta hacer lo mas simple posible la modelización.
- Se desprecia el efecto del nivel de saturación en la difusividad térmica.

4.2 AREA DE ESTUDIO, CONDICIONES DE CONTORNO, VALORES INICIALES.

La zona de estudio se corresponde con un área rectangular del subsuelo en el plano de corte en dirección perpendicular a la línea de la costa.

El límite superior, corresponde a la superficie terrestre, el derecho a la perpendicular a esta superficie en el punto de costa y los otros se fugan al considerarlos perpendiculzres a los anteriores y con un punto de intersección coincidente con una interfase dada según se ve en la figura 4.1.

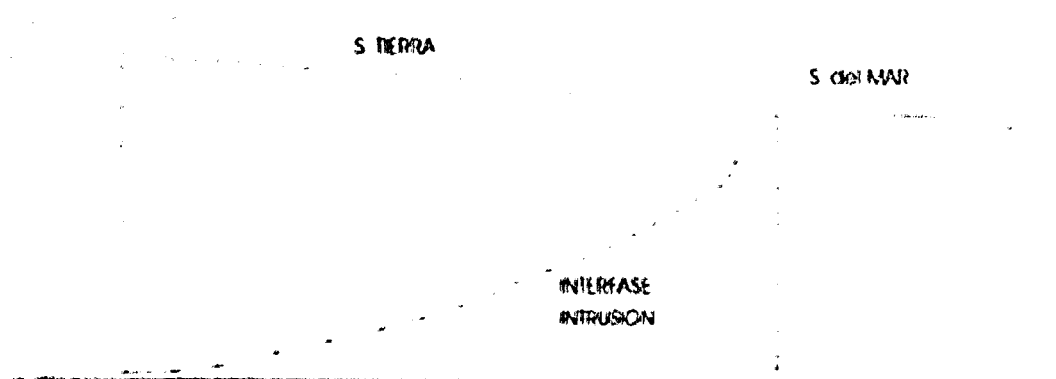


Figura 4.1 Interfase superficie terrestre y superficie del mar.

Las Condiciones de Contorno para este recinto son

- Por la derecha y en el límite inferior la interfase, con valor constante. Por arriba la temperatura media anual de la zona más las funciones periódicas diaria y estacional.
- En la izquierda se supone una condición de frontera libre. Los valores iniciales de desequilibrio se estiman como los debidos al gradiente geotérmico en la zona de agua dulce y constante e igual al valor de la temperatura media del agua del Mar en la zona de agua salada.

4.3 SISTEMA DE CALCULO.

4.3.1 Método Explicito.

Despues de resolver el problema de la ecuación diferencial en derivadas parciales de la programación conductiva de calor mediante diferencias finitas, tenemos un algoritmo explícito de solución de la ecuación (4.2), considerando (4.3) y (4.4) es:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(K \frac{\partial T}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K \frac{\partial T}{\partial y} \right) \quad (4.1)$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = \frac{K}{\rho c} \left(\frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 T}{\partial y^2} \right) \quad (4.2)$$

$$\delta^2_x F(I, J) = \frac{F^u(I, J-1) - 2F^u(I, J) + F^u(I+1, J)}{Hh^2} \quad (4.3)$$

$$\delta^2_z F(I, J) = \frac{F^u(I-1, J) - 2F^u(I, J) + F^u(I+1, J)}{Zz^2} \quad (4.4)$$

$$F^{n+1}(I, J) = (\delta^2_x + F^u(I, J) + \delta^2_z + F^u(I, J)) * s + DIF * F^u(I, J) \quad (4.5)$$

Siendo "s" el paso de tiempo y DIF la difusividad térmica.

Esta fórmula adopta distintas formas, según el punto a que se refiere. Para puntos interiores del recinto comprendido por la interfase, superficie y límite izquierdo, (Figura 4.2), se puede escribir:

$$\begin{aligned} F^{n+1}(I, J) = & \left(\frac{S}{Zz^2} (F^u(I-1, J) + F^u(I+1, J)) + \frac{S}{Hh^2} (F^u(I, J-1) + F^u(I, J+1)) \right. \\ & \left. + (-2 \frac{S}{Zz^2} - 2 \frac{S}{Hh^2}) * F^u(I, J) \right) * DIF + F^u(I, J) \end{aligned} \quad (4.6)$$

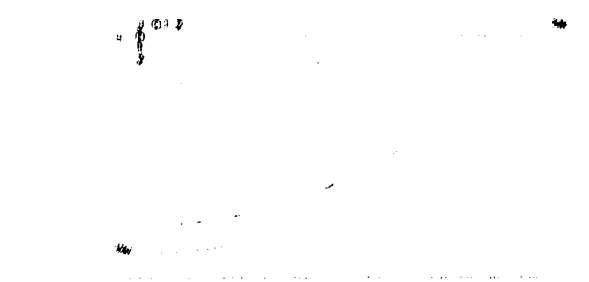


Figura 4.2 Grafico sobre la interfase y el límite izquierdo de la zona

Para puntos inmediatos a la superficie, es decir,

$I = 1$ y $J = 1, 2, \dots, N_y-1$ tendremos:

$$\begin{aligned}
 F^{(n+1)}(I,J) = & \left(\frac{s}{Zz} (T_{\text{ALLO}} + \text{AMPDIA} \sin(2((I) - \int (I) - 360 \frac{10}{24})) + \text{AMPANU} \right. \\
 & \cdot \sin(\frac{2}{365} T - 360 \frac{120}{365})) + \frac{s}{Zz} \cdot F^*(2,J) + \frac{s}{Hh} \cdot (F^*(I,J-1) + F^*(I,J+1)) + \\
 & \cdot (-\frac{s}{Zz^2} - 2\frac{s}{Hh^2}) \cdot F^*(I,J) \cdot \text{DIF} \cdot F^*(I,J)
 \end{aligned} \quad (4.7)$$

Para puntos inmediatos a la interfase con $I = 1, 2, \dots, N_y$ tendremos:

$$\begin{aligned}
 F^{(n+1)}(I,J) = & \left(\frac{s}{Zz} (F^*(I-1,J) + F^*(I+1,J)) + \frac{s}{Hh} (F^*(I,J-1) + \text{TMAR}) \right. \\
 & \cdot (-\frac{2s}{Zz^2} - 2\frac{s}{Hh^2}) F^*(I,J) \cdot \text{DIF} \cdot F^*(I,J)
 \end{aligned} \quad (4.8)$$

$$\begin{aligned}
 F^{(n+1)}(I,J) = & \left(\frac{s}{Zz} (F^*(I-1,J) + \text{TMAR}) + \frac{s}{Hh} (F^*(I,J-1) + \right. \\
 & \cdot (-\frac{2s}{Zz^2} - 2\frac{s}{Hh^2}) F^*(I,J) \cdot \text{DIF} \cdot F^*(I,J)
 \end{aligned} \quad (4.9)$$

$$\begin{aligned}
 F^{(n+1)}(I,J) = & \left(\frac{s}{Zz} (F^*(I-1,J) + \text{TMAR}) + \frac{s}{Hh} (F^*(I,J-1) + \text{TMAR}) \right. \\
 & \cdot (-\frac{2s}{Zz^2} - 2\frac{s}{Hh^2}) F^*(I,J) \cdot \text{DIF} \cdot F^*(I,J)
 \end{aligned} \quad (4.10)$$

(4.8), (4.9) y (4.10) corresponden a los tres posibles casos a, b, c, de la Figura 4.3, de posible corte de la interfase con la red de puntos de cálculo.

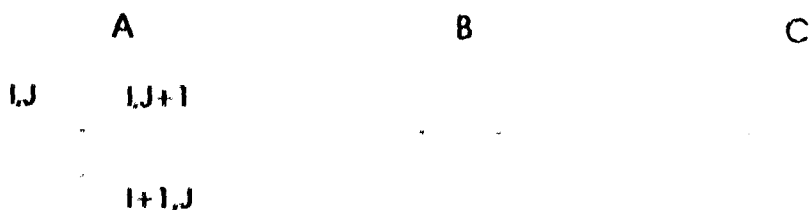


Figura 4.3 Intersección con la red de puntos de cálculo.

Para los puntos del límite izquierdo tendremos:

$$F^{h+1}(1,0) = F^{h+1} \quad (4.11)$$

con $1 = 1, 2, \dots, N_x - 1$

La estabilidad de este método queda garantizada cuando:

$$\frac{s}{\lambda^2} = 0.25 \quad (4.12)$$

Siendo " λ " el mínimo entre " Hh " y " Zx " y " s " el paso de tiempo.

4.3.2 - Programa de cálculo.

Para la resolución del problema se ha realizado un programa de ordenador en lenguaje BASIC 2.0, diseñado para un Hewlett Packard 9816. Este programa ofrece además salidas numéricas y gráficas de los valores de temperaturas en cada tiempo. Estas salidas han sido tratadas con programas informáticos comerciales con el fin de mejorar su presentación de cara a esta tesis.

Las representaciones consisten en el trazado de isoterms mediante un subprograma de cálculo de isolíneas. Dispone además de instrucciones para el almacenaje de los resultados intermedios y finales en disco. De esta forma, se consigue conocer el tiempo y forma de evolución hasta llegar al estado estacionario, así como lo que implica este último para cada profundidad y distancia de la interfase.



4.4 APLICACIONES.

4.4.1 Evolución de un sistema sin influencia estacional ni diaria.

Como primera aproximación se realiza la aplicación al caso de un sistema que parte de temperatura en la interfase de 20 °C, con una temperatura en la superficie constante de 15°C y gradiente geotérmico 2°C/100 m. Interesa conocer el tiempo en alcanzar el estado estacionario en estas condiciones, para un acollero de calizas en el que la función que representa la interfase es

$$f(x) = 0.5005 * x^2 + 0.001 * x + 0.02 \quad (4.13)$$

Con lo que a 200 m. de la costa se situa a 20 m. de profundidad.

En las Tablas 4.1 a 4.14 y las Figuras 4.8 a 4.20 del ANEXO II se los valores iniciales y las soluciones para los tiempos 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 130, 160 y 200 días. A continuación presentamos ejemplos para los tiempos de 1, 100 y 200 días, además de las condicones de contorno.

Se observa que aún para los últimos períodos, la evolución no se ha detenido, aunque sí ralentizado, por ello aún con 200 días desde el inicio del proceso no se ha alcanzado el estado estacionario, estimándose en más de 300 el período necesario para alcanzar dicho estadio.

SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS) 0						TIEMPO FINAL (DIAS) 201					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	15 38	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.1 Condiciones de contorno.

SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1 DIA (1 ENERO 1º AÑO INVIERNO)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.11	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.13	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	18.18	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.17	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	20.00	20.00
19	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.2 Periodo de tiempo de 1 día.

Figura 4.8 Periodo de tiempo de 1 día. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 100 DIAS (10 ABRIL 1º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR = 20		TSUELO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 03	15 04	15 09	15 24	15 59	16 33	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 05	15 06	15 09	15 20	15 50	16 21	17 05	20 00
03	15 07	15 07	15 07	15 08	15 10	15 16	15 33	15 80	16 45	18 06	20 00
04	15 09	15 09	15 10	15 11	15 14	15 24	15 50	16 16	17 54	20 00	20 00
05	15 12	15 12	15 13	15 15	15 21	15 35	15 73	16 60	18 28	20 00	20 00
06	15 15	15 16	15 17	15 21	15 29	15 51	16 02	17 12	19 05	20 00	20 00
07	15 20	15 23	15 23	15 28	15 41	15 72	16 39	17 71	19 84	20 00	20 00
08	15 25	15 26	15 30	15 39	15 57	15 99	16 84	18 38	20 00	20 00	20 00
09	15 33	15 35	15 40	15 53	15 79	16 34	17 38	19 10	20 00	20 00	20 00
10	15 45	15 47	15 55	15 72	16 08	16 77	17 99	19 85	20 00	20 00	20 00
11	15 60	15 63	15 74	15 97	16 44	17 28	18 67	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 80	15 84	15 99	16 30	16 84	17 48	19 40	20 00	20 00	20 00	20 00
13	16 07	16 12	16 32	16 71	17 41	18 54	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	16 41	16 48	16 72	17 20	18 02	19 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	16 83	16 92	17 21	17 78	18 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	17 34	17 44	17 78	18 42	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	17 92	18 04	18 43	19 12	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	18 58	18 70	19 12	19 85	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 28	19 42	19 85	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.11 Periodo de tiempo de 100 dias.

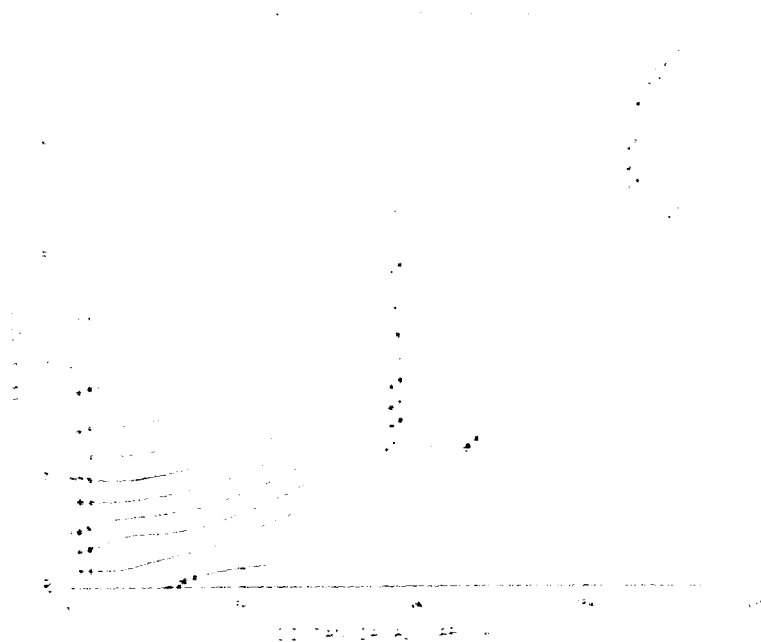


Figura 4.17 Periodo de tiempo de 100 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 200 DIAS (19 JULIO 1º AÑO VERANO)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.02		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	20 00
01	15 04	15 05	15 05	15 07	15 09	15 13	15 23	15 42	15 69	16 33	20 00
02	15 09	15 09	15 11	15 14	15 19	15 30	15 50	15 84	16 38	17 65	20 00
03	15 14	15 15	15 17	15 22	15 30	15 47	15 77	16 28	17 07	18 96	20 00
04	15 21	15 21	15 25	15 31	15 43	15 66	16 07	16 74	17 77	20 00	20 00
05	15 28	15 29	15 33	15 42	15 58	15 88	16 39	17 22	18 47	20 00	20 00
06	15 37	15 39	15 44	15 55	15 76	16 13	16 75	17 71	19 16	20 00	20 00
07	15 48	15 50	15 57	15 72	15 97	16 42	17 14	18 24	19 86	20 00	20 00
08	15 61	15 64	15 73	15 91	16 22	16 74	17 57	18 77	20 00	20 00	20 00
09	15 79	15 82	15 93	16 14	16 51	17 11	18 03	19 33	20 00	20 00	20 00
10	15 99	16 02	16 15	16 41	16 84	17 52	18 52	19 89	20 00	20 00	20 00
11	16 22	16 27	16 42	16 72	17 21	17 97	19 04	20 00	20 00	20 00	20 00
12	16 50	16 55	16 71	17 07	17 62	18 44	19 57	20 00	20 00	20 00	20 00
13	16 81	16 87	17 08	17 47	18 07	18 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	17 17	17 24	17 47	17 90	18 55	19 47	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	17 57	17 65	17 91	18 36	19 06	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	18 01	18 09	18 37	18 86	19 58	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	18 48	18 57	18 86	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	18 97	19 07	19 37	19 89	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 09	19 58	19 89	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.14 Periodo de tiempo de 200 dias.

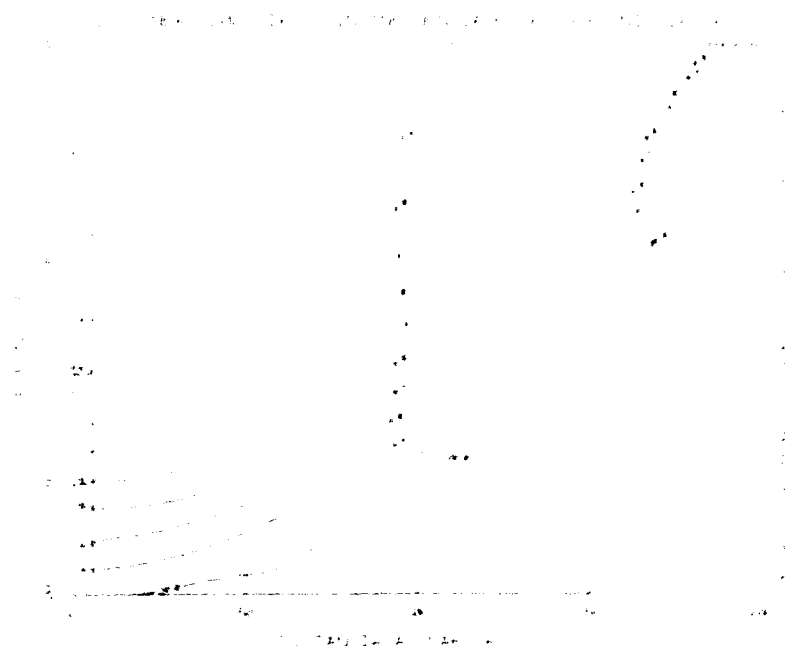


Figura 4.20 Periodo de tiempo de 200 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

4.4.2 Estudio de la influencia solar diaria.

Interesa conocer el grado de influencia de esta función periódica aplicada en la superficie. Para ello dejamos evolucionar el mismo ejemplo del caso anterior, pero con la influencia generada por la función periódica de ciclo diario en la superficie. Suponiendo su anomalía máxima (AMPDIA) de 5°C tendremos una condición de contorno en el límite superior expresada por:

$$T = TSUELO + 5 \cdot \sin(2\pi \cdot \left(\text{Int}(t) - \left(2 \cdot \frac{10}{24} \right) \right)) \quad (4.14)$$

Donde t está dado en días.

- $\text{Int}(t)$ Expresa la parte entera del tiempo t considerando como origen las 0 horas del 1 de Enero.
- $TSUELO$ es la temperatura media del suelo de la zona de estudio (15°C).

Así en la superficie tendremos oscilaciones de $\pm 5^\circ\text{C}$ sobre los 15°C de media.

El máximo valor de esta onda se supone que lo alcanza a las 16 horas (20°C) y por tanto el mínimo (10°C) a las 2 horas.

Aplicando el programa, antes descrito, de cálculo/representación para un período corto de tiempo (6 Días), y comenzando a las 12 horas (0.5 días), obtenemos las Tablas de datos de 4.15 a 4.39 y la Figuras 4.21 a 4.44, correspondientes a los tiempos intermedios: 0.7, 0.9, 1.1, 1.3, 1.5, 1.7, 1.9, 2.1, 2.3, 2.5, 2.7, 2.9, 3.1, 3.3, 3.5, 3.7, 3.9, 4.1, 4.3, 4.5, 4.7, 4.9, 5.1, y 5.3.

Todas estas Tablas y Figuras se encuentran en el ANEXO II. A continuación presentamos tres ejemplos de Tablas para los tiempos de 0.7, 3.5 y 5.3 días además de los valores iniciales y las condiciones de contorno, en las Tablas 5.15, 4.30, 4.39 y las Figuras 4.21, 4.35, 4.44.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS) 0 5						TIEMPO FINAL (DIAS) 6 9					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	15 38	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.15 Condiciones de contorno.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 0.7 DIAS											
IMAR = 20		ISUTLO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	20.00
01	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	20.00
19	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.16 Periodo de tiempo de 0.7.

Figura 4.21 Periodo de tiempo de 0.7 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

[illegible]

Einzelne 4. 8. 16. 24. 32. 40. 48. 56. 64. 72. 80. 88. 96. 104. 112. 120. 128. 136. 144. 152. 160. 168. 176. 184. 192. 200. 208. 216. 224. 232. 240. 248. 256. 264. 272. 280. 288. 296. 304. 312. 320. 328. 336. 344. 352. 360. 368. 376. 384. 392. 400. 408. 416. 424. 432. 440. 448. 456. 464. 472. 480. 488. 496. 504. 512. 520. 528. 536. 544. 552. 560. 568. 576. 584. 592. 600. 608. 616. 624. 632. 640. 648. 656. 664. 672. 680. 688. 696. 704. 712. 720. 728. 736. 744. 752. 760. 768. 776. 784. 792. 800. 808. 816. 824. 832. 840. 848. 856. 864. 872. 880. 888. 896. 904. 912. 920. 928. 936. 944. 952. 960. 968. 976. 984. 992. 1000.

Figura 4.35 Periodo de tiempo de 3.5 días. **INFLUENCIA SOLAR DIARIA.**

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 5.3 DIAS											
INCAR = 20	INCLIN = 45			GRAD = 30		H = 0.2, P = 0.2		NK = 40		NY = 20	
	00000	20000	40000	60000	80000	00000	20000	40000	60000	80000	00000
00	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	20.00
01	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	10.99	20.00
02	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
03	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	18.07	20.00
04	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
05	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	18.10	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00
07	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	18.14	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00
09	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	18.18	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00
11	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	18.22	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00
13	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	18.26	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00
15	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	18.30	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00
17	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	18.34	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	20.00
19	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	18.38	20.00
20	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	20.00
21	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	18.42	20.00
22	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	20.00
23	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	18.46	20.00
24	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	20.00
25	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	18.50	20.00
26	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	20.00
27	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	18.54	20.00
28	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	20.00
29	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	18.58	20.00
30	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	15.60	20.00
31	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	18.62	20.00
32	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	15.64	20.00
33	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	18.66	20.00
34	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	15.68	20.00
35	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	18.70	20.00
36	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	15.72	20.00
37	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	18.74	20.00
38	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	15.76	20.00
39	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	18.78	20.00
40	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	15.80	20.00
41	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	18.82	20.00
42	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	15.84	20.00
43	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	18.86	20.00
44	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	20.00
45	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	18.90	20.00
46	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	20.00
47	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	18.94	20.00
48	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	15.96	20.00
49	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	18.98	20.00
50	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00

Tabla 4.39 Periodo de tiempo de 5.3 días

Figura 4.44 Periodo de tiempo de 5.3 días. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

Se observa que para cada profundidad, existe un desfase entre la onda térmica aplicada y la observada, además la amplitud de la misma decrece de forma muy rápida con la profundidad, de tal forma que si observamos los datos obtenidos a la profundidad de 2 m., la influencia diaria es de orden de la centésima de grado (0.01°C). Valor que puede despreciarse en la práctica para observaciones de campo.

Si representamos la onda aplicada en superficie y la producida a 1 m., en función del tiempo, obtenemos la siguiente figura 4.5.

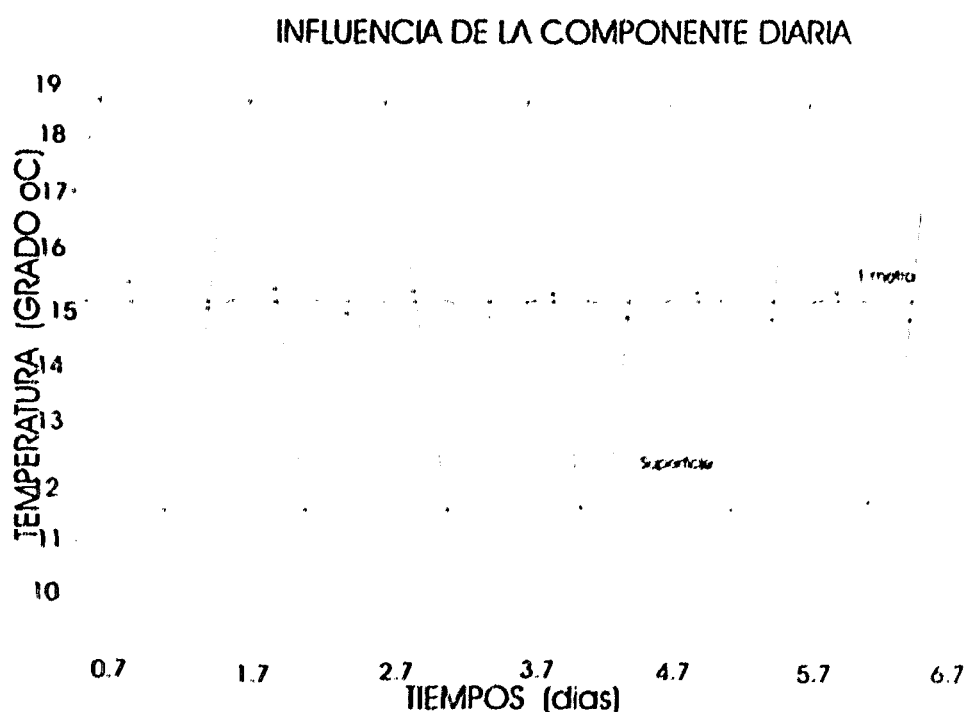


Figura 4.5 Influencia de la componente diaria.

Se aprecia por tanto que para 1 m. de profundidad el desfase es de 0.2 días es decir 4.8 horas y que las anomalías respecto al valor del gradiente inicial son como máximo de 0.2°C , bajando bruscamente a 0.01 a la profundidad de 2 m.

Se puede concluir por tanto que para profundidades iguales o superiores a 2 m., la influencia diaria es despreciable, pudiendose trabajar con un modelo simplificado que no la contemple.

4.4.3 Sistema con influencia estacional y diaria.

Se trata ahora, el caso general en el que se consideran tanto la influencia estacional como la diaria, para ello, se deja evolucionar el sistema durante 1650 días, para asegurar el estado estacionario de los tres efectos que influyen: variación diaria, estacional y calentamiento por la interfase.

Se considerarán 2 casos particulares, uno con la interfase cóncava ($B < 0$) que simula un proceso de gradiente positivo de presiones en el seno del acuífero de agua dulce, y otro con la interfase convexa ($B > 0$), que simula un proceso de fuerte intrusión por una posible sobreexplotación.

4.4.3.1 Caso de interfase cóncava.

Representa caso de un acuífero no sobreexplotado. Comenzando el proceso el día 0 es decir, a las 0 horas del 1 de Enero, se deja evolucionar el problema 1650 días obteniendo las soluciones para los siguientes tiempos intermedios: 800, 830, 860, 890, 1020, 1050, 1080, 1110, 1140, 1170, 1200, 1230, 1260, 1290, 1320, 1350, 1380, 1410, 1440, 1470, 1500, 1560 y 1590. Que se representan en las Tablas 4.40 a 4.64 y las Figuras 4.45 a 4.68. Se supone que el valor máximo de la anomalía estacional es de 3 °C.

Todas estas Tablas y Figuras se encuentran en el ANEXO II. A continuación presentamos tres ejemplos en las Tablas 4.40, 4.41, 4.51, 4.64 y las Figuras 4.45, 4.55, 4.68 para los tiempos de 800, 1200 y 1590 días además de los valores iniciales y las condiciones de contorno.

INFLUENCIA ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE CONCAVA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS) 0						TIEMPO FINAL (DIAS) 1650					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	15 38	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.40 Condiciones de contorno. INTERFASE CONCAVA

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 800 DIAS (11 FEBRERO 1º AÑO (INVIERNO))											
1 MAR = 20	1 JULIO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, L = 0.2		NX = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	20.00
01	13.21	13.21	13.22	13.24	13.28	13.32	13.38	13.47	13.67	14.59	20.00
02	13.68	13.68	13.71	13.75	13.81	13.90	14.03	14.21	14.60	16.42	20.00
03	14.28	14.28	14.31	14.36	14.47	14.60	14.79	15.06	15.66	18.40	20.00
04	14.87	14.87	14.91	15.00	15.12	15.30	15.54	15.90	16.73	20.00	20.00
05	15.41	15.41	15.47	15.58	15.73	15.95	16.25	16.70	17.78	20.00	20.00
06	15.91	15.91	15.96	16.10	16.28	16.54	16.90	17.44	18.80	20.00	20.00
07	16.35	16.35	16.43	16.57	16.78	17.08	17.48	18.12	19.60	20.00	20.00
08	16.73	16.73	16.82	16.98	17.22	17.55	18.01	18.74	20.00	20.00	20.00
09	17.08	17.08	17.18	17.35	17.62	17.98	18.48	19.33	20.00	20.00	20.00
10	17.39	17.39	17.49	17.69	17.97	18.37	18.91	19.89	20.00	20.00	20.00
11	17.67	17.67	17.79	18.00	18.30	18.73	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.94	17.94	18.07	18.29	18.62	19.06	19.70	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.20	18.20	18.34	18.57	18.91	19.38	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.46	18.46	18.60	18.85	19.20	19.69	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.72	18.72	18.87	19.12	19.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.98	18.98	19.13	19.39	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.25	19.25	19.40	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.51	19.51	19.67	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.78	19.78	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.41 Periodo de tiempo de 800 días.

Figura 4.45 Periodo de tiempo de 800 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1200 DIAS (15 ABRIL 4º AÑO, PRIMAVERA)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2.2 = 0.02		NX = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	20.00
01	14.18	14.18	14.19	14.21	14.23	14.27	14.33	14.42	14.65	15.57	20.00
02	14.25	14.25	14.26	14.30	14.35	14.43	14.54	14.72	15.18	17.00	20.00
03	14.55	14.55	14.58	14.63	14.71	14.82	14.99	15.26	15.96	18.64	20.00
04	14.96	14.96	14.99	15.06	15.16	15.31	15.54	15.90	16.86	20.00	20.00
05	15.40	15.40	15.45	15.53	15.66	15.84	16.12	16.59	17.82	20.00	20.00
06	15.83	15.83	15.90	16.00	16.16	16.38	16.71	17.28	18.80	20.00	20.00
07	16.28	16.28	16.35	16.46	16.64	16.89	17.28	17.95	19.80	20.00	20.00
08	16.69	16.69	16.76	16.89	17.09	17.38	17.81	18.61	20.00	20.00	20.00
09	17.06	17.06	17.14	17.29	17.51	17.83	18.32	19.25	20.00	20.00	20.00
10	17.40	17.40	17.49	17.65	17.89	18.25	18.79	19.87	20.00	20.00	20.00
11	17.72	17.72	17.82	17.99	18.25	18.64	19.21	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.01	18.01	18.12	18.30	18.59	19.00	19.66	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.29	18.29	18.40	18.60	18.90	19.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.55	18.55	18.67	18.88	19.20	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.81	18.81	18.93	19.16	19.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.06	19.06	19.19	19.42	19.7	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.31	19.31	19.45	19.69	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.56	19.56	19.70	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.80	19.80	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.51 Periodo de tiempo de 1200 días.

Figura 4.55 Periodo de tiempo de 1200 días. INTERFASE REGRESIÓN

INTENSIDAD SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1590 DIAS (10 MAYO 5º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 20	TSUTLO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	20.00
01	13.14	13.14	13.14	13.15	13.16	13.22	13.27	13.37	13.61	17.48	20.00
02	14.91	14.91	14.91	14.96	15.01	15.09	15.19	15.38	15.87	17.96	20.00
03	14.98	14.98	15.01	15.05	15.12	15.21	15.40	15.66	16.44	18.89	20.00
04	15.29	15.29	15.24	15.30	15.39	15.54	15.76	16.14	17.16	20.00	20.00
05	15.52	15.52	15.56	15.64	15.75	15.91	16.21	16.70	17.99	20.00	20.00
06	15.68	15.68	15.83	16.02	16.16	16.38	16.71	17.31	18.89	20.00	20.00
07	16.27	16.27	16.32	16.43	16.59	16.94	17.22	17.94	19.81	20.00	20.00
08	16.65	16.65	16.71	16.83	17.02	17.40	17.74	18.59	20.00	20.00	20.00
09	17.04	17.04	17.09	17.22	17.43	17.74	18.24	19.21	20.00	20.00	20.00
10	17.36	17.36	17.44	17.59	17.82	18.16	18.72	19.87	20.00	20.00	20.00
11	17.69	17.69	17.77	17.94	18.19	18.56	19.19	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.99	17.99	18.09	18.26	18.53	18.94	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.28	18.28	18.38	18.57	18.86	19.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.55	18.55	18.66	18.86	19.17	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.81	18.81	18.93	19.14	19.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.07	19.07	19.19	19.41	19.75	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.32	19.32	19.45	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.56	19.56	19.70	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.80	19.80	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.64 Periodo de tiempo de 1590 días

Figura 4.68 Periodo de tiempo de 1590 días. INTERFASE REGRESIÓN.

Realizando el mismo análisis que en el caso de la influencia diaria obtenemos la Figura 4.6, en la que se representan las anomalías generadas por la influencia total, que en el proceso estacionario y a profundidades superiores o iguales a dos metros equivale a la influencia anual, en función del tiempo, para un punto alejado 180 m. de la costa.

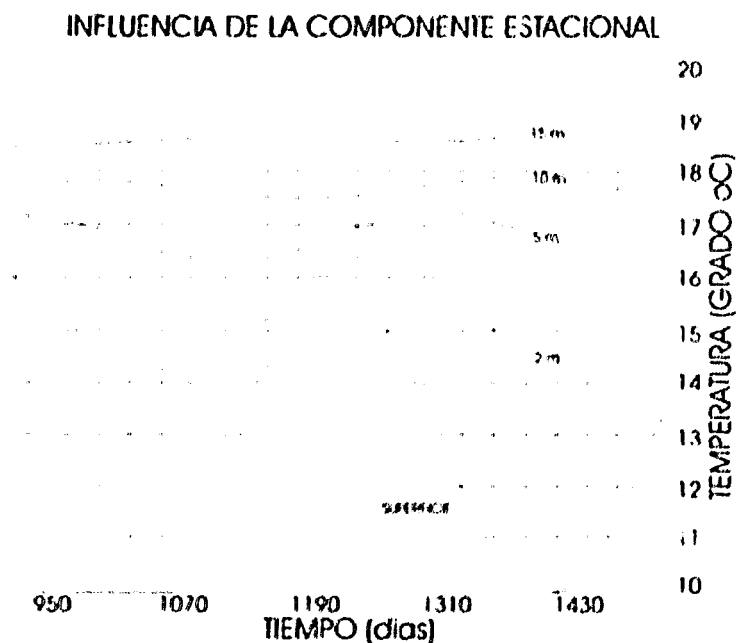


Figura 4.6 Influencia de la componente estacional.

Se observa que la amortiguación de la onda de período anual es fuerte, pero no llega a desaparecer en toda el área de estudio.

Podemos definir como Coeficiente de Amortiguación $K_a(z)$, al cociente entre anomalías máximas en la superficie y a la profundidad z . Para este caso obtendremos los siguientes valores de $K_a(z)$ y desfases

$z(m)$	K_a	DESFASE (días)
2	0.36	46
5	0.15	91.2
10	0.06	153.6
15	0.025	220.8

4.4.3.2 Caso de interfase convexa.

Se trata de una forma de interfase característica de la sobreexplotación de un acuífero, originada por la depresión del nivel piezométrico, que se refleja en cierta medida como su imagen especular en la interfase. Actuando como en el caso anterior, se deja evolucionar el proceso con $B = 0.11$ durante 1650 días, y se observan las soluciones para los mismos tiempos intermedios que en el caso anterior. Dichos valores quedan representados en las Tablas 4.65 a 4.89 y las Figuras 4.69 a 4.93.

Tanto los coeficientes de amortiguación como los desfases que se observan en la Figura 4.7 son los mismos que en el caso precedente, sin embargo el conjunto de Temperaturas suben apreciablemente como lo indican la diferente distribución de isolinéas. Todas estas Tablas y Figuras se encuentran en el ANEXO II. A continuación presentamos tres ejemplos de Tablas para los tiempos de 800, 1200 y 1650 días además de los valores iniciales y las condiciones de contorno.

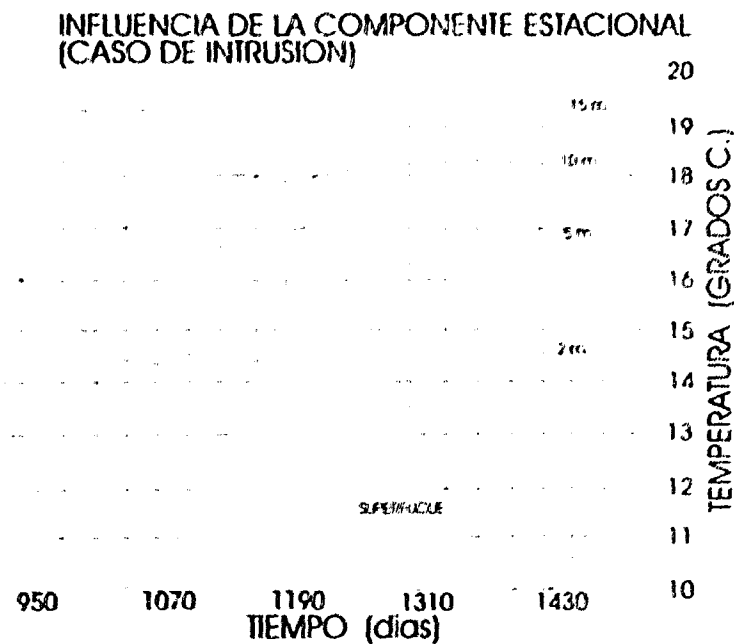


Figura 4.7 Influencia de la componente estacional. (Caso de Intrusión)

INFLUENCIA ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE CONVEXA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS) 0						TIEMPO FINAL (DIAS) 1650					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00	20 00	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.65 Condiciones de contorno. INTERFASE CONVEXA

ESTUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y ENERGIA INTERFASE INTRUSION												
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 800 DIAS (1 FEBRERO A AGOSTO 1980)												
TAMAN = 20		PERIODO 15			GRAB = 20		H=0.2 P=0.2		NA=0.5		NA=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00	210.00
90	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78	00.78
01	10.27	10.27	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
02	11.80	11.80	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92	11.92
03	11.86	11.86	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82	11.82
04	11.80	11.80	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81	11.81
05	11.73	11.73	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70	11.70
06	10.28	10.28	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
07	10.74	10.74	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72	10.72
08	10.33	10.33	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
09	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
10	10.32	10.32	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
11	10.28	10.28	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29	10.29
12	10.34	10.34	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
13	10.33	10.33	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
14	10.31	10.31	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
15	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
16	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
17	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
18	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
19	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30
20	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30	10.30

Tabla 4.66 Periodo de tiempo de 800 dias.

Figura 4.69 Periodo de tiempo de 800 dias. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR (MARIA INTERFASE INTRUSION)												
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1200 DIAS (15 ABRIL 4º AÑO PRIMAVERA)												
IMAR = 20	ISUTIO = 15			GRAB = 20			H = 0.2.2 = 0.05		NX = 10		NY = 5	
	00/90	20/00	40/00	60/00	80/00	00/00	20/00	40/00	60/00	80/00	00/00	20/00
00	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	12.23	20.00
01	14.23	14.23	14.23	14.24	14.24	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	14.25	20.00
02	16.24	16.24	16.24	16.27	16.27	16.29	16.29	16.29	16.29	16.29	16.29	20.00
03	18.26	18.26	18.26	18.30	18.30	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	18.33	20.00
04	20.28	20.28	20.28	20.33	20.33	20.37	20.37	20.37	20.37	20.37	20.37	20.00
05	22.30	22.30	22.30	22.36	22.36	22.41	22.41	22.41	22.41	22.41	22.41	20.00
06	24.32	24.32	24.32	24.39	24.39	24.45	24.45	24.45	24.45	24.45	24.45	20.00
07	26.34	26.34	26.34	26.42	26.42	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	26.49	20.00
08	28.36	28.36	28.36	28.45	28.45	28.53	28.53	28.53	28.53	28.53	28.53	20.00
09	30.38	30.38	30.38	30.48	30.48	30.57	30.57	30.57	30.57	30.57	30.57	20.00
10	32.40	32.40	32.40	32.51	32.51	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	33.01	20.00
11	34.42	34.42	34.42	34.53	34.53	35.04	35.04	35.04	35.04	35.04	35.04	20.00
12	36.44	36.44	36.44	36.56	36.56	37.07	37.07	37.07	37.07	37.07	37.07	20.00
13	38.46	38.46	38.46	38.58	38.58	39.09	39.09	39.09	39.09	39.09	39.09	20.00
14	40.48	40.48	40.48	40.60	40.60	40.71	40.71	40.71	40.71	40.71	40.71	20.00
15	42.50	42.50	42.50	42.63	42.63	42.74	42.74	42.74	42.74	42.74	42.74	20.00
16	44.52	44.52	44.52	44.65	44.65	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	44.76	20.00
17	46.54	46.54	46.54	46.67	46.67	46.78	46.78	46.78	46.78	46.78	46.78	20.00
18	48.56	48.56	48.56	48.69	48.69	48.80	48.80	48.80	48.80	48.80	48.80	20.00
19	50.58	50.58	50.58	50.71	50.71	50.82	50.82	50.82	50.82	50.82	50.82	20.00
20	52.60	52.60	52.60	52.73	52.73	52.84	52.84	52.84	52.84	52.84	52.84	20.00
21	54.62	54.62	54.62	54.75	54.75	54.86	54.86	54.86	54.86	54.86	54.86	20.00
22	56.64	56.64	56.64	56.77	56.77	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88	56.88	20.00
23	58.66	58.66	58.66	58.79	58.79	58.90	58.90	58.90	58.90	58.90	58.90	20.00
24	60.68	60.68	60.68	60.81	60.81	60.92	60.92	60.92	60.92	60.92	60.92	20.00
25	62.70	62.70	62.70	62.83	62.83	62.94	62.94	62.94	62.94	62.94	62.94	20.00
26	64.72	64.72	64.72	64.85	64.85	64.96	64.96	64.96	64.96	64.96	64.96	20.00
27	66.74	66.74	66.74	66.87	66.87	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	66.98	20.00
28	68.76	68.76	68.76	68.89	68.89	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	69.00	20.00
29	70.78	70.78	70.78	70.91	70.91	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02	71.02	20.00
30	72.80	72.80	72.80	72.93	72.93	73.04	73.04	73.04	73.04	73.04	73.04	20.00

Table 4.76 Periodo de tiempo de 1200 dias.

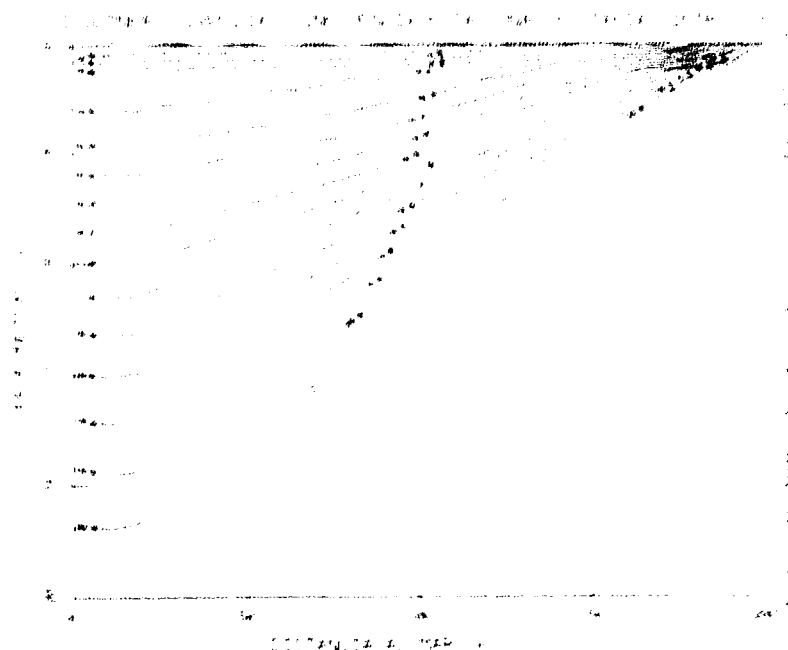


Figura 4.79 Periodo de tiempo de 1200 dias. INTERFASE INTRUSIÓN

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1590 DÍAS (10 MAYO 5º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 20	TSUTIO = 15			GRADO = 20		H = 0.27 = 0.02		NA = 10		NA = 20	
	00:00	20:00	40:00	60:00	80:00	100:00	120:00	140:00	160:00	180:00	200:00
00	11.51	13.51	15.51	17.51	19.51	21.51	23.51	25.51	27.51	29.51	31.51
01	15.16	15.16	15.23	15.29	15.37	15.43	15.76	16.26	17.00	19.12	20.00
02	15.00	15.00	15.00	15.22	15.33	15.67	16.22	17.15	18.70	20.00	20.00
03	15.11	15.11	15.23	15.44	15.69	16.18	16.96	18.11	20.00	20.00	20.00
04	15.36	15.36	15.56	16.41	16.75	16.76	17.66	19.59	20.00	20.00	20.00
05	15.78	15.78	15.96	16.27	16.72	17.50	18.89	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.14	16.14	16.41	16.79	17.33	18.50	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00
07	16.36	16.36	16.58	17.37	17.90	19.24	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	16.50	16.50	17.35	17.63	18.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.09	17.09	17.80	18.33	19.29	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.77	17.77	18.22	18.68	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.18	18.18	18.63	19.07	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.67	18.67	19.02	19.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	19.19	19.19	19.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.68	19.68	19.74	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.87	19.87	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.98	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.89 Periodo de tiempo de 1590 dias.

Figura 4.92 Periodo de tiempo de 1590 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

4.5 CICLOS INTRUSIÓN REGRESIÓN.

Según hemos visto en los casos anteriores solo se ha tenido en cuenta la variación de la intrusión o regresión de 0 a 1600 días suponiendo que siempre estábamos ante un fenómeno de intrusión o regresión.

Sabemos que en realidad esto no ocurre, con lo cual hemos de suponer que siempre coincidirán máximos de regresión con mínimos de intrusión.

Por lo tanto suponiendo un año climatológico hemos de suponer que los periodos de intrusión y regresión se distribuyen temporalmente en los siguientes ciclos:

- 1) **Máximo en Regresión.** Del día 16 de Diciembre del 3º año (1080 días), 15 de Enero del 4º año (1110 días) hasta el 14 de Febrero del 4º año (1140 días)
- 2) **Periodo entre máximo de Regresión y máximo de Intrusión.**
 - De Máximo de Regresión a comienzo de efecto intrusivo. Este periodo ocuparía desde 16 de Marzo del 4º año (1170 días), 15 de Abril del 4º año (1200 días) hasta el 15 de Mayo del 4º año (1230 días).
 - Desde el comienzo del periodo intrusivo hasta el máximo de intrusión. Discurriría desde el 14 de Junio del 4º año (1260 días), el 14 de Julio del 4º año (1290 días) hasta el 13 de Agosto (1320 días) de ese mismo año, donde encontraríamos dentro del periodo de muestreo, un máximo en intrusión o un mínimo en regresión.
- 3) **Desde el máximo de Intrusión hasta el comienzo de la tendencia regresiva.** Este periodo comprende desde el 11 de Septiembre del 4º año (1350 días), el 12 de octubre de este año (1380 días) hasta el 11 de Noviembre del 4º año (1440 días).

Como se verá mas adelante el periodo de intrusión, real despues de la campaña de campo deben estar entre el 13 de Agosto y el 11 de Noviembre de nuestra modelización matemática.

4.6 UTILIZACIÓN.

4.6.1 Posibilidades y limitaciones.

Con las hipótesis restrictivas supuestas para la elaboración de este trabajo, se puede considerar como viable este método para la determinación de la geometría de interfases en casos en los que el espesor de manto dulce no sea elevado (< 150 m.) de otro modo la inercia térmica nos haría observar procesos que tuvieron su origen años atrás.

La medición de Temperaturas se debe realizar preferentemente a profundidades igual o superior a 2 m., para así evitar la influencia del ciclo diario.

La influencia estacional ha de ser tomada en cuenta y evaluada por el mismo procedimiento que en las Figuras 4.6 y 4.7

La diferente distribución de isotermas en los distintos estadios de los últimos ejemplos nos indican la capacidad de resolución de este método, pudiendo diferenciar fenómenos de intrusión o progresión de los de retroceso de la interfase

El incremento de temperaturas observado al pasar de un ejemplo al otro es, según la profundidad

Profundidad (m.)	Temperatura (°C)
2	0.25
5	0.45
10	0.5
15	0.55

4.5.2 Establecimiento de una red de medidas y control.

En función de los resultados observados se exponen a continuación algunas normas de utilidad:

- Densidad de medidas, parece suficiente la obtención de un dato cada 10 m. en cada perfil, pudiendo repetirse en perfiles paralelos si se considera que pudieran existir cambios laterales.

- Profundidad de medidas, 2.5 m. respecto a la superficie garantizan la fiabilidad de las lecturas.
- Sería importante realizar medidas en el borde costero para estimar la temperatura (TMAR)
- La repetición de las medidas con carácter periódico para realizar estudios de progresión o regresión de la interfase, puede llevarse a cabo de forma sencilla si se considera el hecho de que los sensores de temperatura (termistores o termopares) pueden quedar instalados de forma permanente por su bajo coste (200 a 1000 pts). De esta forma, dejando accesibles los dos cables de conexión en la superficie de cada sensor, las mediciones se pueden hacer de forma muy rápida por simple conexión del instrumento de medida con estos terminales.

De esta manera se pueden repetir campañas de medidas aun cuando posean elevado número de estaciones de control

Dado que los instrumentos de medición de temperatura en campo son de muy sencillo manejo, las operaciones de toma de medidas rutinarias pueden ser realizadas por personal no especializado, disminuyendo por tanto el coste de las mismas

4.5.3 Generación de modelos.

Es claro que las combinaciones de los parámetros variables, para abarcar un número suficientemente grande de casos, generaría una colección excesivamente extensa de modelos. Por ello se considera aconsejable que, dado un acuífero motivo de estudio, se genere para él, según el programa descrito, un número razonable de casos, variando un suficiente rango la interfase y los parámetros poco conocidos (Gradiente Geotérmico, Temperatura Media, etc.).

CAPITULO 5

ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE CONTROL

5 ESTABLECIMIENTO DE LA RED DE CONTROL

5.1 DISEÑO Y ADOPCIÓN DEL TIPO DE RED

5.1.1 Medidas en sondeo

Para la definición geométrica de la interfase agua dulce-agua salada mediante técnicas de medida de carácter termométrico, podríamos optar por dos técnicas generales de medida, técnicas de superficie o técnicas en sondeos que a su vez se verán afectados por

- a) La influencia de la onda térmica provocada por el frente de agua salada de origen marino se atenúa gradualmente con la distancia, por lo que los valores esperados de dicho efecto en la superficie son claramente menores que los esperados si los puntos de control se sitúan en profundidad.
- b) Además, las variaciones térmicas en la superficie, tanto locales, por vegetación, heterogeneidad de transmisividad térmica, edificaciones, etc. como zonales y medioambientales presentan un efecto añadido cuya complejidad lo hace prácticamente imposible de filtrar o eliminar.
- c) Por otro lado, la medida directa en sondeos explotados nos proporciona una información más veraz sobre la influencia de los conos de depresión producidos por las explotaciones hídricas de la zona en el avance de la intrusión marina.

Por todo ello, se decidió realizar la medida en sondeo y pozos tanto explotados como sin explotar sin que ello nos hiciera olvidar las complicaciones que este tipo de medidas conlleva en lo que a su instalación se refiere. Estos problemas de todos conocidos, como son, la inaccesibilidad de las sondas en muchos casos y los movimientos helicoidales de los cables debidos a las turbulencias generadas por el funcionamiento de las bombas, representaban uno de los retos que intentamos superar con este proyecto.

5.1.2 Instalación permanente

Dado que la detección de la onda térmica en sondeos no es realizable como para el caso del avance de la salinidad del agua del pozo que se puede obtener mediante la medida de muestras de agua sino

que hay que realizarla a una profundidad determinada, detectando así incluso las variaciones de la interfase de equilibrio conductividad-temperatura del frente de intrusión marina, nos quedaba por decidir si los sensores de medida debían establecerse con carácter permanente o por el contrario desarrollar un equipo móvil con la sonda instalada en un carrito de modo que ésta pudiera bajar a cualquier profundidad cada vez que fuera a medirse un punto.

Este último sistema tiene dos ventajas evidentes, el ahorro de costes al reducir el número de sondas y la menor afección de las alteraciones químicas que se producen con la inmersión continuada de las sondas, y un claro inconveniente, que es la disminución de operatividad en el tiempo necesario para realizar una campaña de medidas.

Sin embargo, una de las aspiraciones de nuestro estudio era conseguir una red de control que en el futuro pudiera manejarse desde una sede única, utilizando sistemas de comunicación por radio o por cable hasta cada uno de los puntos. Dicha red, aunque irrealizable en este proyecto por razones económicas, debía pasar por una primera fase en la que se resolvieran los problemas derivados de la permanencia de las sondas bajo el agua. De esta forma y previa consulta con el Director del Proyecto por parte del I.T.G.E. decidimos abordar la instalación de la red con carácter permanente.

No obstante, dado que el aumento de costes no era muy significativo y dadas las grandes ventajas que supone el contar con una sonda móvil que sirviera en cualquier momento para el control de funcionamiento de las sondas instaladas, se decidió construir dicho sistema sobre un carrito en el que las profundidades vinieran reflejadas de manera sencilla por impresión en el cable.

5.1.3 Distribución de los puntos de control.

Si consideramos de manera esquemática la geometría del frente de intrusión marina, podemos observar que el avance de dicho frente se produce en horizontal, de derecha a izquierda hasta alcanzar un equilibrio hidrodinámico de modo que esa superficie adquiere un determinado buzamiento en función de las características hidrodinámicas de la zona; es debido a este buzamiento por lo que este avance tiene una componente vertical según se aprecia en la figura 5-1.

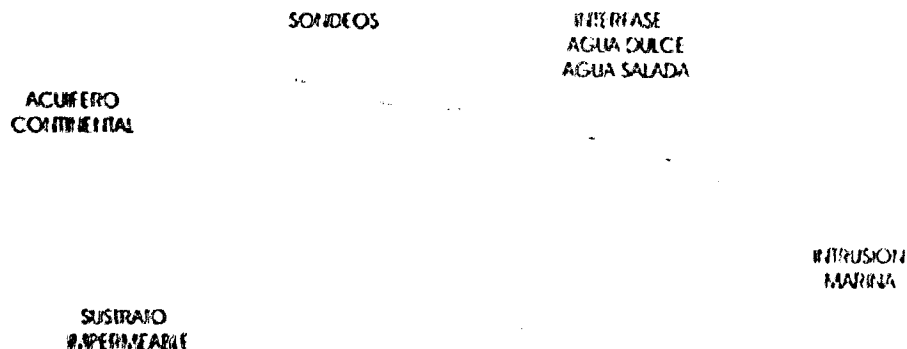


Figura 5-1 Esquema geológico de la zona en la que se centra este estudio.

De esta forma, y dado que el número de sondas instaladas es limitado (< 40) hemos considerado que la mejor manera de estudiar este proceso dinámico sería distribuir las especialmente a lo largo de toda la zona en la que se puede esperar el alcance de la intrusión, de manera que mantuvieran todos ellos una cota aproximada y agrupando, en la medida de lo posible, puntos de explotación junto a puntos sin explotar (piezómetros o sondeos sin explotar).

En las figuras 5-2 y 5-3 representamos los planos de situación de los puntos definitivos de control en Almuñécar y Castell de Ferro (elegidos también por las consideraciones que veremos en el apartado de instalación de las sondas).

5.1.4 Medida simultánea de conductividad.

La medida de temperatura, objeto de este proyecto, resulta ser de muy difícil contrastación debido a que las variaciones que presenta, pueden estar provocadas no sólo por la cercanía de aguas de distinta procedencia sino por otros factores, siendo así, que se trata precisamente de encontrar la relación experimental existente entre temperatura y la proximidad del frente marino. Así, nos planteamos medir igualmente otro parámetro que nos proporcionara una confirmación de que las fluctuaciones en temperatura se producen o no por los fenómenos de intrusión marina.

Uno de los parámetros más directamente relacionados con la salinidad del agua es la conductividad del fluido que además incorpora a la red un alto grado de validez para el control de la intensidad del

proceso de intrusión marina. Esta última afirmación es veraz siempre que consideremos, como es el caso, que el aumento de salinidad es debido, sobre todo, al aumento de concentración en ClNa y no de cualquier otra sal o iones en disolución.

5.2 DISEÑO DE LAS SONDAS.

5.2.1 Cuerpo central.

El material seleccionado para la construcción del cuerpo de las sondas ha sido P.V.C., tanto por el coste y facilidad de mecanizado como por sus características eléctricas y su resistencia al deterioro químico y mecánico.

El diseño de la forma de dicho cuerpo se ha realizado en base a cuatro requisitos fundamentales:

- a) Los electrodos para la medida de conductividad debían mantener las líneas de campo eléctricas dentro de la propia sonda de manera que no se vieran afectadas por las características de los materiales externos (tubería, formaciones, ...).
- b) La zona interelectródica debía posibilitar, en la mayor medida posible, la movilidad del fluido para que no se produjeran acumulaciones de materia en suspensión dentro de ella.
- c) La distribución de masa debía dejar el sensor de temperatura lo más aislado posible para disminuir la influencia de la inercia térmica del sistema en el sensor y conseguir así una respuesta del sensor lo más rápida posible con la variación de temperatura del fluido.
- d) El diámetro exterior de la sonda debía permitir el paso de éste por el espacio anular existente entre la tubería de explotación (incluyendo las bridas de juntas) y la tubería de revestimiento y, por otro lado, facilitar los requisitos anteriores (resistencia, hermeticidad, ...). Para ello se recabó información sobre los diámetros empleados en los sondeos de la zona, eligiéndose un diámetro exterior de 40 mm como el más ajustado.

En la figura 5-4 presentamos un dibujo del diseño adaptado para el cuerpo de la sonda.



Figura 5-2 Plano de situación de los puntos de control de Almuñecar

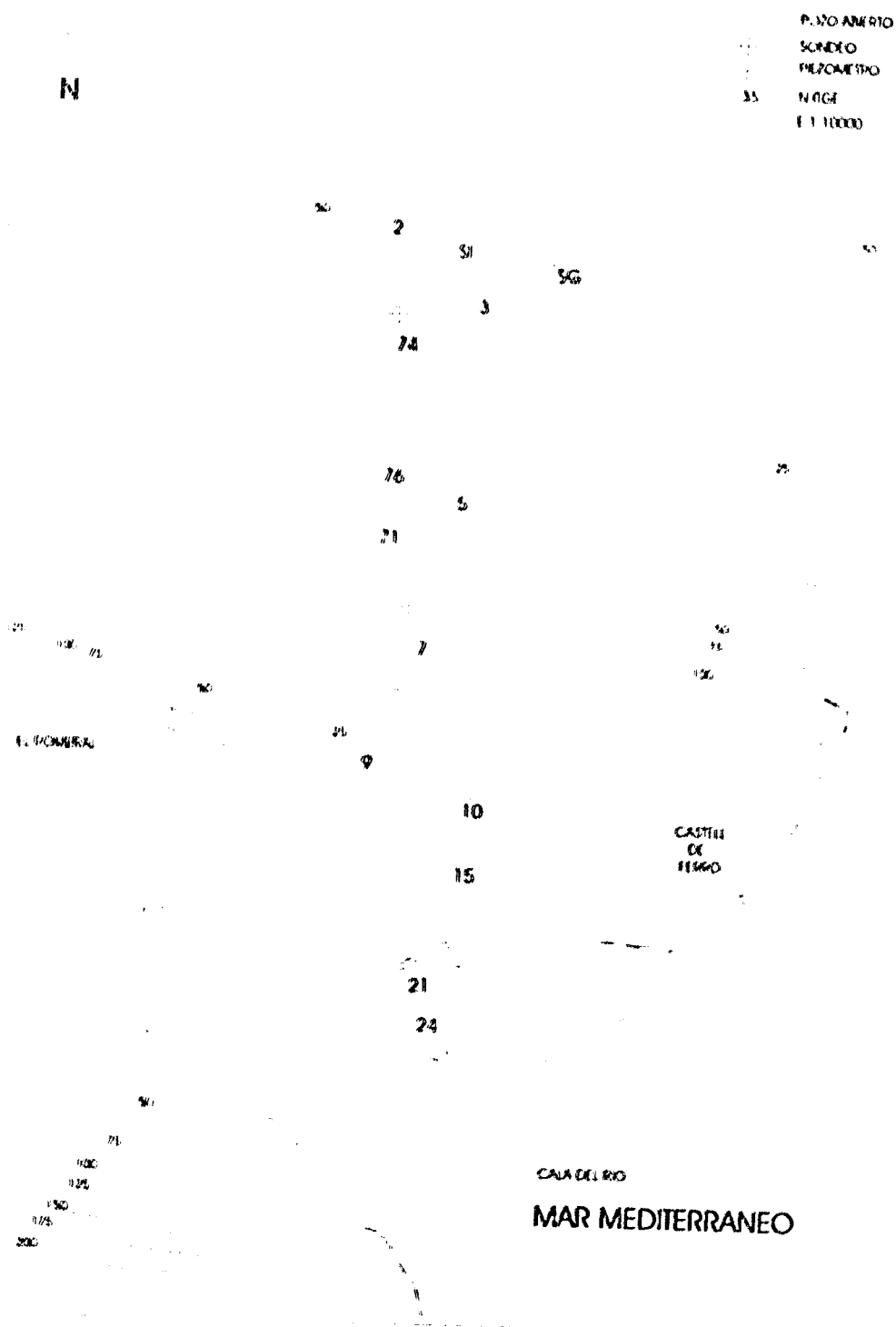


Figura 5-3 Plano de situación de los puntos de control en Castell de Ferro.

Figura 5-4

Figura 5-4

Figura 5-4

Figura 5-4

Figura 5-4 Diseño adoptado para el cuerpo de la sonda

Otra de las consideraciones sobre la forma de las sondas, que es muy problemática para su instalación en sondeos, eran los problemas derivados del funcionamiento de la bomba de explotación, pues este fenómeno produce una turbulencia helicoidal a lo largo del sondeo que va enrollando progresivamente el cable que lo sostiene. Para evitarlo se decidió acoplar un lastre rígido en la sonda de manera que impidiese el movimiento rotativo alrededor de la tubería y que al darle más peso, obstaculizara la absorción del cable o de la sonda a través de la rejilla que típicamente rodea las bombas de explotación.

5.2.2 Componentes.

El cable adquirido para la sustentación de las sondas y conducción de las señales es un cable de seis conductores de múltiples hilos recubiertos con P.V.C., con apantallamiento eléctrico por trazado de hilos de acero y con doble recubrimiento general de P.V.C.

El sistema de sujeción de la sonda al cable consiste en un prisionero comercial, sujeto a la sonda mediante un tubo roscado de acero inoxidable, con la suficiente resistencia a la tracción como para aguantar el peso de la sonda más cualquier tirón accidental (aspiración de la bomba, enganches...).

Las conexiones internas de los medidores de temperatura y de los electrodos de conductividad van protegidas por dos tapas, también en P.V.C. y aisladas con silicona grasa introducida a temperatura de licuefacción para conseguir mayor estanqueidad a temperatura ambiente. Estas tapas van fijadas al cuerpo central mediante dos tornillos de acero inoxidable especiales para ambientes marinos.

Los conectores superiores del cable al equipo de medida son de una marca comercial y caracterizados por ser de latón lo que les confiere suficiente dureza para el trato que puedan sufrir en la instalación y la medida. El hecho de ser de latón les confiere en general una cierta resistencia a la oxidación. Los pines de conexión llevan un baño de oro, pues estos si que deben preservarse de la oxidación.

5.2.3 Parámetro de temperatura (T).

El sensor elegido para la medida de la temperatura es de AD590 que es un circuito integrado con forma de cilindro de 4.7 mm de diametro y 3.6 mm de Altura.

Estos sensores suministran una corriente proporcional a su temperatura absoluta, lo cual permite la utilización lejana del sensor respecto a módulo procesador de señal, al no verse afectado por la longitud de los cables de conexión.

De sus características destacaremos una linealidad de $\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ en todo el rango desde -55°C a 150°C y la posibilidad de realizar un circuito de calibración dada esa linealidad de manera que reducimos el error por debajo de $0.1\text{ }^{\circ}\text{C}$ entre unos límites determinados.

Este sensor, que incorpora tres cables de salida de señal (dos de señal y uno de toma de tierra), debíamos aislarlo convenientemente de la humedad, pues cualquier fuga de corriente produce fuertes variaciones de la señal. Para ello se diseñó una cápsula en acero inoxidable dentro de la cual va el sensor y de la que salen dos conductores ya aislados con recubrimiento de P.V.C. La forma y materia de esta cápsulas debía ser, además, resistente a golpes y rozaduras pero con un espesor de pared suficientemente pequeño que redujera su inercia térmica. Con estos requisitos se eligió como material acero inoxidable AISI 316 y con la forma reflejada en el figura 5-5.

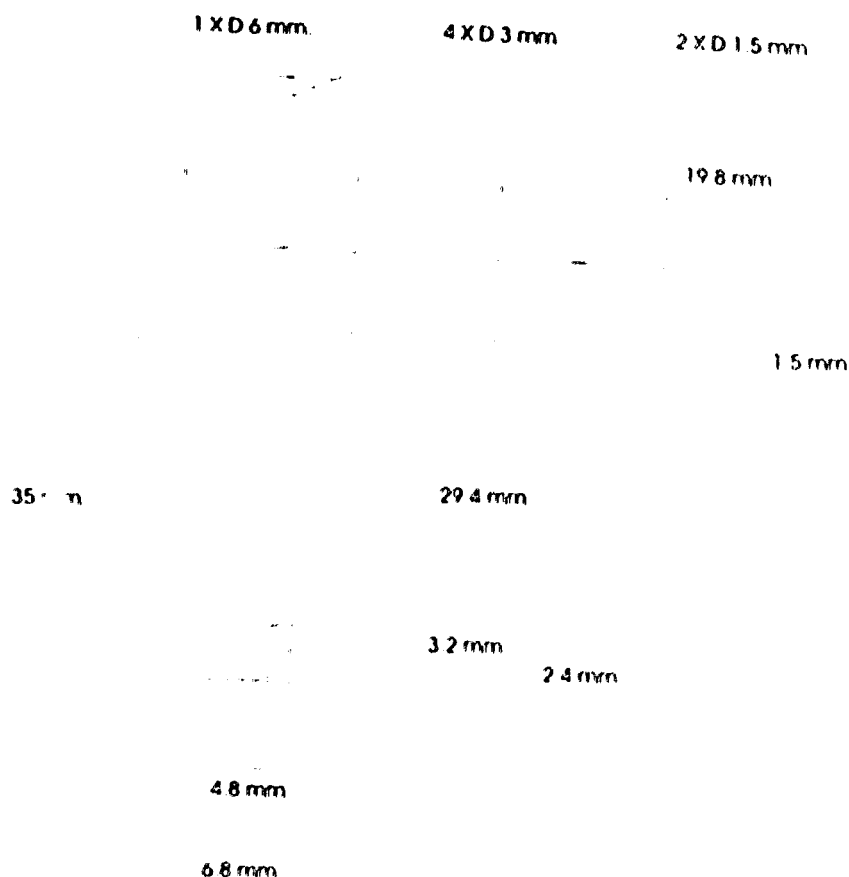


Figura 5-5 Capsula del sensor de temperatura

5.2.4 Parámetro de conductividad

Para la medida de conductividad (σ) se ha elegido un dispositivo de medida de dos electrodos, de tal manera que aplicando la diferencia de potencial constante entre ellos, la conductividad del fluido que los une vendrá dado por:

$$\sigma = K * \frac{I}{V} \quad (5.1)$$

de tal manera que I varíe linealmente con dicha conductividad. El valor de la constante sólo depende de las características geométricas de dispositivo de medida (distancia interelectrónica, forma de los electrodos, ...) y podemos hallarlo fácilmente con una calibración.

La forma de estos electrodos se eligió en base a consideraciones de mecanización y montaje y se optó por electrodos cilíndrico según se ve en la figura 5-6:

Figura 5-6 Dibujo del diseño del electrodo elegido.

El material del que estuviera compuesto ha sido el punto más crítico en la medida de conductividad. Este material debía tener una resistencia muy elevada a la corrosión y oxidación, es decir, ser lo más inerte posible y por otro lado debía tener unas buenas características para el mecanizado por lo que no podíamos contar con electrodos de Titanio platinizado, que son los que se emplean normalmente en este tipo de sondas. Este platinizado (negro) se realiza por deposición electrolítica y tiene muy poca resistencia al rozamiento, es por lo que las sondas de laboratorio se deben replatinizar a menudo. La siguiente posibilidad era contar con electrodos de titanio con un platinizado evaporítico de suficiente espesor (en torno a decenas de micras) como para hacerlo resistente al rozamiento, pero los laboratorios en donde se podrían realizar estos tratamientos no lo realizan a no ser con un coste elevadísimo.

Así pues, debíamos buscar un material comercial con mucha resistencia a la oxidación y corrosión salina, resultando la aleación INCONEL 625 de ANCO ALLOYS INTERNACIONAL la elegida por sus cualidades y con composición en % res Ni 61.0; Cr 21.5; Mo 9.0; Nb 3.6; Fe 2.5.

5.2.5 Aislamiento de las sondas.

Una vez aislado el problema mas importante que producía el mal funcionamiento en las sondas, se procedió a la selección de otro tipo de sustancia con la que rellenar su interior.

Tras el estudio de una gran cantidad de sustancias, se llegó a la conclusión de que la que deberíamos utilizar tendría que tener las siguientes características físico-químicas:

- Debía ser fluido en el momento de su aplicación y solidificarse en un intervalo corto de tiempo.

Ello favorecería su aplicación y el rellenado perfecto de cada uno de los huecos existentes.

- Debía tener características sellantes para impedir que el agua salada penetrase en el circuito con los consiguientes deterioros.
- Debía aguantar temperaturas entre 0°C y 40°C sin perder sus características. Este punto era importante, además de para simular las condiciones mas desfavorables que encontraríamos dentro del sondeo, para poder llevar a cabo una buena calibración del medidor de temperatura.
- No debía ser conductor eléctrico.

Después de tener en cuenta todos estos condicionantes se eligió un adhesivo termofundible. Este adhesivo se aplica con ayuda de una pistola termoenceladora y viene distribuido en barras, por lo que su aplicación es sencilla.

Además, como sustancia alternativa, se pensó en la posibilidad de utilizar perlas de parafina licuefactada para rellenar las sondas, por lo que se realizó un montaje paralelo con dicha sustancia.

5.2.5.1 Pruebas realizadas

Tras someter las sondas montadas con las dos sustancias a un proceso de envejecimiento dentro de una solución salina muy concentrada, se observó que a priori, el montaje con adhesivo termofundible daba mejor resultado. Por esa razón, a las sondas montadas con parafina se le añadió adhesivo cianocrilado, con el fin de mejorar sus características sellantes para que se ajustasen a nuestras exigencias.

También fué desechado un tipo de silicona sellante dado que hacia el proceso de montaje largo y poco operativo. Este tipo de silicona además sufre un proceso de envejecimiento mas rápido desde un punto de vista químico., y a esto hay que añadir que su resistencia a la tracción mecánica era menor.

5.2.5.2 Montaje con adhesivo termofundible

Una vez seleccionado el tipo de sustancia, se procedió al montaje en serie de la mayoría de las sondas. Dicho proceso ha conllevado las siguientes operaciones:

- Limpieza cuidadosa de la sonda y de cada uno de sus componentes de todo tipo de sustancia que pudiera posteriormente dificultar la labor del adhesivo termofundible. El principal problema con el que nos encontramos en esta operación fueron los restos de vaselina grasa procedentes del anterior montaje además de las incrustaciones que la sonda traía de su período de medida dentro de los pozos. Para la limpieza de estas impurezas fue necesario la utilización de un disolvente. Durante este proceso fue necesario tener mucho cuidado por el peligro de que esta sustancia pudiera afectar en contacto con el PVC a la mayoría de los componentes y al circuitaje de que se compone la sonda.
- Aplicación del adhesivo en los huecos laterales de la sonda justo encima de la conexión entre el electrodo de conductividad y la hembrilla que lo conecta los circuitos. Estos huecos fueron rellenados totalmente y encima se colocó una tapa de PVC especialmente diseñada para esta misión.
- Rellenado de la cápsula donde está alojado el termistor, cuidando que los cables que de ella salen no se vean dañados al colocar la placa de sujeción. A nuestro juicio la entrada de agua en este compartimento, fue la causa fundamental de que algunas sondas dejaran de medir temperatura en la campaña anterior.

5.2.5.3 Montaje con parafina.

Para un mejor estudio de las características de las distintas sustancias empleadas en el montaje de las sondas se decidió montar algunas sondas con parafina.

La mejor forma de montar la sonda con parafina era llevar a esta sustancia a su estado de licuefacción, para que de esta manera rellene cada uno de los huecos existentes en la sonda.

Antes de aplicar la parafina en los huecos laterales de la sonda se procedió a la aplicación de un adhesivo cianocrilado en la zona de contacto entre los electrodos y la hembrilla del circuitaje eléctrico. Esta operación se realizó al observar que éste era un punto de entrada de agua, y por lo tanto, causante de la oxidación. Además, existía otro hueco, que quedaba en la zona por la que los electrodos medidores de conductividad salían al exterior, que también fue rellenado de adhesivo. Este proceso se repitió en los agujeros de salida de cables en la cápsula medidora de temperatura donde se aloja el termistor.

5.2.5.4 Pruebas de estanqueidad.

Uno de los principales problemas que se planteó fue la necesidad de conseguir que el compartimento donde van alojadas las conexiones de la sonda estuviera aislado de la entrada de agua. Para conseguirlo era necesario utilizar una sustancia que hiciese este compartimento estanco.

La única forma de conseguir esta peculiaridad era utilizar una sustancia sellante para cerrar esta zona. Como se ha mencionado anteriormente, uno de los factores que se tuvo en cuenta a la hora de elegir la sustancia de relleno fue que tuviera características sellantes para conseguir un compartimento estanco.

Con estas directrices se hicieron una serie de pruebas de comprobación de las características de estanqueidad de las distintas sustancias.

En un principio se eligieron una serie de sondas montadas con adhesivo termofundible y se les sometió durante varias semanas a una solución salina a diferente temperatura. Si algunas de las sondas no superaban esta prueba, serían desmontadas por completo procediendo al análisis del montaje.

Después de esta experiencia piloto y al comprobar que algunas de las sondas presentaban fallos de montaje, se sometió cada una de las sondas a similares procesos una vez montadas. De esta forma nos asegurábamos que cada sonda montada funcionaría dentro del rango de variaciones físico-químicas que habíamos simulado.

En conclusión cada una de las sondas sufrió un control de calidad total en cada paso del montaje y sellado.

5.2.6 Comprobaciones de diseño

Una de las primeras pruebas a las que nos encontramos obligados es la resistencia a la oxidación y corrosión de todos los materiales empleados. Para ello, se tomó una muestra de 10 l. de agua del sondeo 19447008 de Almuñécar a la que se le añadió ClNa hasta conseguir un estado de sobresaturación; en distintas partes de esa disolución se introdujeron todos los materiales empleados en la construcción de las sondas (prisioneros, tornillos, electrodos, ...) resultando de ello la sustitución de los tornillos que aunque se habían adquirido como inoxidable no aguantaban en este tipo de

disolución durante periodos largos de tiempo. Los electrodos y la cápsula del sensor de T si superaban con éxito esas pruebas.

Otra de las pruebas era la resistencia a la tracción del sistema de sujeción de la sonda al cable, resultando una resistencia de 50 Kg al inicio de la deformación y 80 Kg al limite de resistencia, lo que parece más que suficiente.

Uno de los elementos que no fué chequeado al comienzo de la instalación y que resultó ser deficiente para sus cometidos, fué el aislamiento de la conexión de los hilos del sensor de T con los conductores del cable fuera de la cápsula. Este aislamiento se realizó en principio con un termoretractil comercial y en una de las demostraciones del equipo se observó que no mantenía la calidad esperada por lo que hubo que sustituirlo por un termoretractil más sofisticado para estos fines que ha sido el RAYCHEN TERMOFIT SCL, que salió con éxito de los chequeos posteriores.

Otro de los elementos que, produjo también errores en la medida de T, fué el cable de unión entre el sensor de T ya encerrado en la cápsula y los conductores del cable de la sonda. Este cable de unión era, en principio, un cable de un sólo hilo de 0.3 mm de espesor con recubrimiento de P.V.C. con más baja impedancia de los usados para destrucción de explosivos, pero resultó con un recubrimiento muy irregular y con muchas zonas débiles que no soportaron el proceso de montaje por lo que hubo que sustituirlos todos después de instalados. Esto llevó a la destrucción de las tres primeras cápsulas de T, pues el primer aislamiento interno de la cápsula era de resina epoxi practicamente indestructible una vez consolidada. En las siguientes cápsulas se sustituyó el aislamiento de resina por el de silicona grasa de muy buenas propiedades dieléctricas e hidrofugas.

Tanto antes del montaje en serie como después, se fueron resolviendo problemas periódicos sobre la estabilidad de las medidas después de un período determinado de inclusión en la disolución mencionada anteriormente para la elección del material a emplear, así como sobre la influencia de los efectos de inducción o polarización de los electrodos en el resultado de la medida. De esta pruebas se concluyó que habíamos alcanzado un grado de estabilidad suficiente, pero no así la dependencia de la medida con la polarización e inducción de los electrones como la disolución, produciendo una medida de valor logarítmica respecto a la conductividad real.

5.3 EQUIPO DE MEDIDA.

5.3.1 Características generales.

Para la ubicación de la electrónica de procesamiento de la señal hemos elegido un estuche de aluminio ligero con cierre hermético que nos garantiza la ausencia de humedad dentro del equipo y que presenta muy buenas características de resistencia y dureza. Este estuche es portátil y tiene unas dimensiones de 365*345*145 mm.

El equipo se alimenta con una batería de Ni-Cd de 12 voltios recargable mediante un cable de conexión externa a la red (220 V).

El estuche, una vez abierto, muestra un frontal (Ver figura 5-7) con los mandos de operación y cuyo manejo se describe más adelante. En esa descripción no aparece el manejo de los diales de calibración de conductividad, pues no se ha llegado a la optimización de la electrónica (aunque esté incluida) para obtener la lectura directa de conductividad. Así, el valor real de conductividad hay que obtenerlo mediante la utilización de las curvas de calibración que aparecen en el Anexo III.

5.3.2 Circuito de Temperatura.

Teóricamente, la constante de proporcionalidad entre la corriente suministrada por el sensor y su temperatura absoluta es de un microamperio por grado Kelvin. Dado que los sensores utilizados pueden presentar variaciones en la linealidad de la relación corriente/temperatura produciendo errores de hasta 1 °K, es preciso contar con un circuito que permita corregir esos errores.

Para ello, hemos de acoplar una resistencia ohmica variable en un circuito convertidor corriente/tensión que nos transforma la corriente proporcional a la temperatura en una tensión proporcional a dicha temperatura. Ajustando debidamente el vector de la resistencia, se puede obtener una tensión con la pendiente precisa en voltios por grado Kelvin.

Por otro lado, para obtener una indicación de la temperatura en grados centígrados y no en grados Kelvin tenemos que restar a la corriente proveniente de la sonda una corriente cuyo valor sea el que vence el sensor cuando esta a 0°C que es aproximadamente 273 microamperios, con lo que la corriente resultante será positiva si la temperatura es mayor que 0°C y negativa si es menor. La

eliminación de ese valor se realiza también mediante una resistencia ohmica variable que tendremos que ajustar una vez instalado el sensor y en un proceso de calibración.

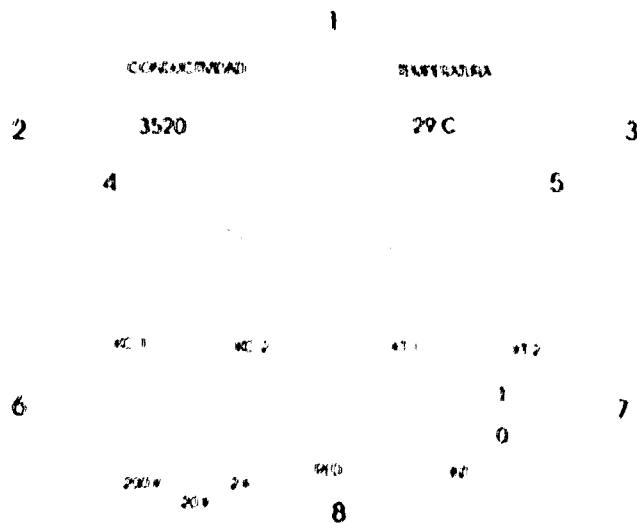


Figura 5-7 Frontal del equipo de medida. Conector para las sondas (1), Reloj digital lecturas de conductividad (2), Reloj digital lectura temperatura (3), Mandos de calibración conductividad (4), Mandos de calibración temperatura (5), Conmutador de rango de lectura (2K/20K/200K) (6), Conmutador de encendido/apagado (7), Conector con fusible a la red (8).

Finalmente, la tensión de salida la llevamos a través de un convertidor analógico/digital a un visualizador con una precisión de 0.1°C . El esquema electrónico de todo este circuito se presenta en la Figura 5-8.

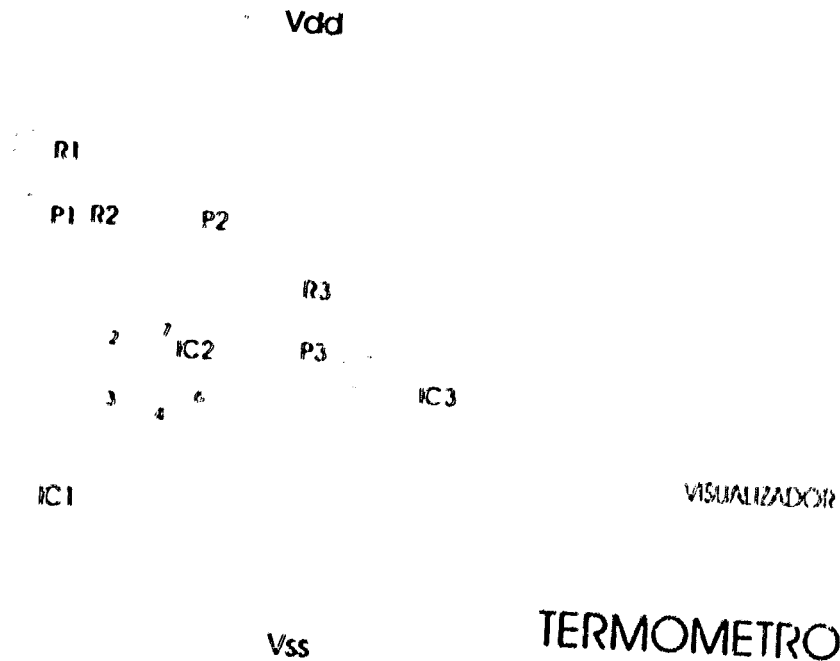


Figura 5.8 Esquema electrónico temperatura.

5.3.3 Circuito de Conductividad

Tal y como vimos en 5.2.4 el valor de conductividad viene dado por una expresión del tipo

$$\sigma = K \frac{I}{V} \quad (5.2)$$

De aquí se desprende el interés de realizar una medida basada en la adopción de un sistema de tensión (V) constante de manera que la intensidad (I) presente una dependencia lineal con la conductividad

$$\sigma = K' \cdot I \quad (5.3)$$

Con este fin, se desarrolló un sistema de medida con un generador de tensión constante cuya salida se aplica a los electrodos a través de un medidor de corriente que no influya en la tensión disponible a la salida. Esa señal se transforma en una onda cuadrada para no medir continuamente en una dirección y evitar la polarización de los electrodos de medida. Además, el resultado de la aplicación a los electrodos se mide de manera discreta en el tiempo para evitar aún más los efectos ajenos a la

conductividad del fluido. Todo esto se refleja de forma esquemática en la figura 5-9.

Figura 5-9 Esquema de onda cuadrada.

No obstante, y por efecto en los electrodos, esta medida no presenta una variación lineal con la conductividad sino logarítmica, por lo que hubo de diseñarse un circuito para la corrección de dicho efecto. Este circuito logarítmico debe tener entonces una posibilidad de variación en función de la intensidad del efecto que queremos corregir (polarización, componente residual, ...). La consecución de manera directa mediante dichos extremos de esta posibilidad no se ha conseguido por problemas de tiempo, aunque todo el dispositivo esté preparado para ello.

El resultado de la medida, tanto directa como a través del circuito logarítmico, se pasa entonces a través de un filtro para eliminar las variaciones de ruidos, un convertidor analógico/digital y finalmente al visualizador.

Esta lectura de conductividad tiene en el visualizador una precisión del 1 % de fondo de escala, y como el rango de medidas posibles es muy ancho (de 0 a 50.000 $\mu\text{mho/cm}$) se ha elegido una escala lineal con varios alcances de medida:

0 - 2.000 $\mu\text{mho/cm}$ con precisión de 20 $\mu\text{mho/cm}$.

0 - 20.000 $\mu\text{mho/cm}$ con precisión de 200 $\mu\text{mho/cm}$.

0 - 200.000 $\mu\text{mho/cm}$ con precisión de 2000 $\mu\text{mho/cm}$.

Los esquemas electrónicos del circuito general de medida y del circuito logarítmico se presentan en las figuras 5-10, 5-11 y 5-12.

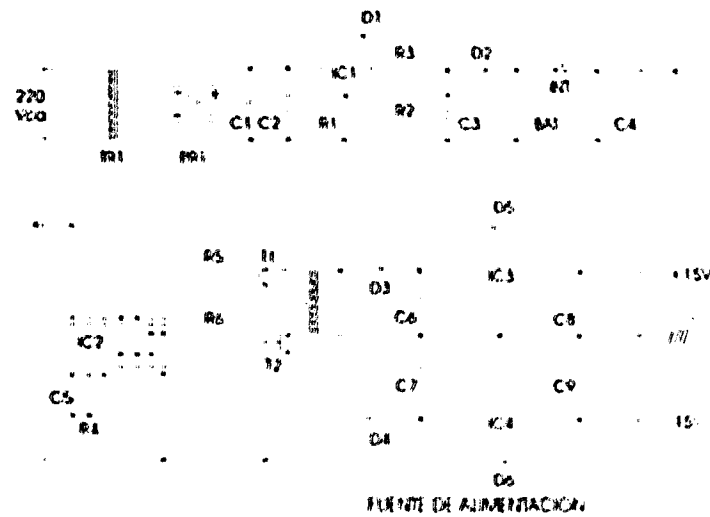


Figura 5-10 Circuito de la fuente de alimentación.

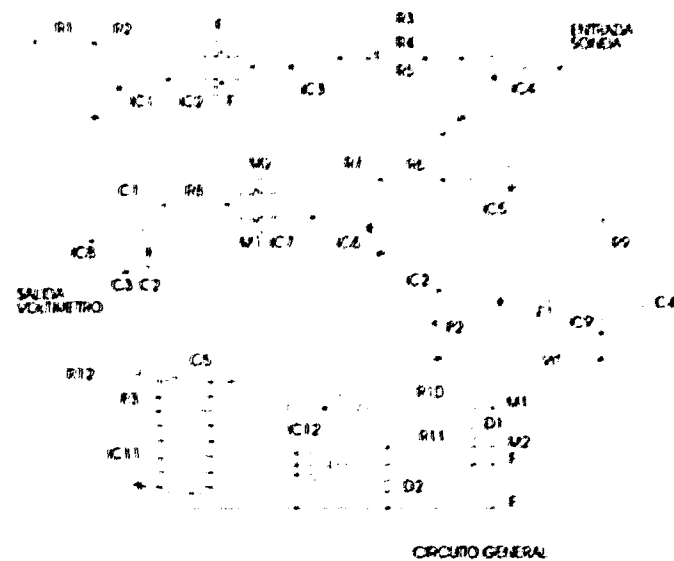


Figura 5-11 Circuito general.

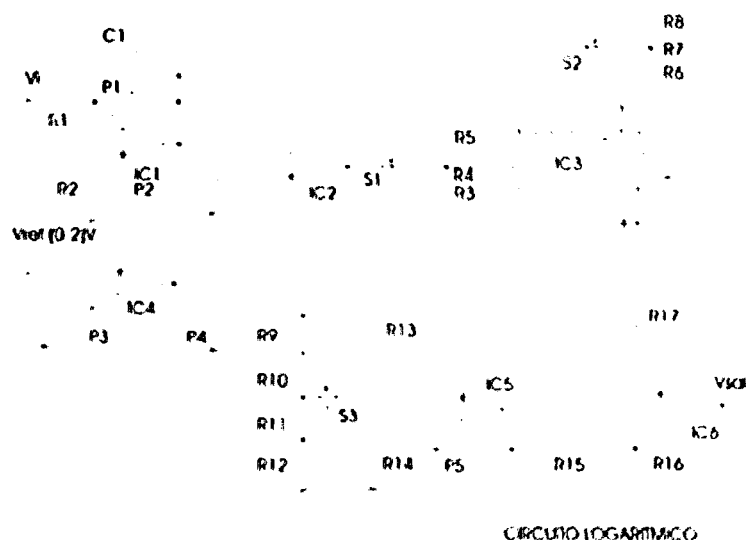


Figura 5-12 Circuito logaritmico

5.3.4 Rutina de medida.

Como vemos en la figura 5-7 veremos la forma adecuada de operar con el equipo diseñado será:

- 1.- Enchufar el conector de la sonda en (1).
- 2.- Colocar los conmutadores KT1 y KT2 según los valores indicados en la tapa para ese sondeo. P.ej. 360
- 3.- Colocar el conmutador de rango de lectura (6) en 2K.
- 4.- Encender el equipo en (7).
- 5.- Si la lectura de conductividad (2) muestra "1." pasar a 20K.
- 6.- Si los valores en (2) y (3) no fueran estables (oscilaciones) esperar 5 minutos. Pasado ese tiempo anotar los valores en la carpeta de medidas y las observaciones que se consideren oportunas (si hay oscilaciones...).

Con respecto a la rutina de medida será la que a continuación describimos.

- 1.- Revisar el estado del conector y sus protecciones (bolsa de plástico, tapa del conector). Si fuera necesario aplicar grasa a la rosca de la tapa.
- 2.- Con cuidado de no forzar el cable ni retorcerlo, conectar la sonda al maletín, intentando que coincida directamente la muesca, sin girarlo.
- 3.- Roscar la sonda con cuidado.
- 4.- Encender el equipo.
- 5.- Realizar la medida, según se describen en el modo de operar.
- 6.- Una vez realizada la medida, volver a colocar el tapón del conector y la bolsa de plástico.
- 7.- Asegurarse de que quedan bien cerradas las puertas de los sondeos o las tapas de los piezómetros.

5.4 CALIBRACIONES.

5.4.1 Calibración de Temperatura

El circuito de medida de T lleva dos potenciómetros regulables desde el exterior mediante dos diales con los que se tiene que realizar el ajuste (KT1 y KT2) para conseguir unos valores absolutos de la medida de tal manera que todos los sensores estuvieran calibrados de acuerdo a patrones externos.

Las constantes que se introducen en el equipo de medida, para cada sonda, lleva un proceso de elaboración denominado calibración. Este proceso se describe a continuación:

Para el calculo del KT1 se utiliza un recipiente con agua a 0°C. Se fue introduciendo cada una de las sondas y modificando la posición del KT1 hasta que la lectura coincida con 0°C. Este proceso se repitió para cada una de las sondas.

En el caso de KT2 se elevó la temperatura del agua hasta una temperatura de 40°C y se procedió para cada una de las sondas seleccionando un KT2 distinto.

5.4.2 Calibración del circuito de Conductividad.

El cálculo de las constantes **KC1** y **KC2** en el caso de la conductividad es mas complejo. Para este proceso fué necesario establecer una medida comparativa entre nuestro registrador y un medidor de conductividad comercial del tipo YSI, a una misma temperatura. Este proceso consta de los siguientes procesos.

Se prepararon 12 bidones, con diferentes concentraciones patrón de sal, en los cuales se midió además la conductividad con un conductivímetro de precisión de la casa YSI. Las conductividades y concentraciones se reflejan en la tabla 5-1:

Nº Bidón	Concentración gr/l	Conductividad YSI $\mu\text{mhos/cm}$
1	0.4	1000
2	1.5	2150
3	3	5000
4	5	8000
5	7	11000
6	10	15500
7	12	19000
8	16	24500
9	19	29000
10	21	39000
11	27	41000
12	32	48500

Tabla 5-1 Calibración de conductividad.

En cada uno de estos bidones se midió la conductividad con cada una de las sondas teniendo en cuenta la temperatura a la que se realizaba la medida. Con los valores de conductividad real medida con el YSI y las medidas de la sonda se intento ajustar a una recta con la siguiente expresión:

$$Y = KC1 * (e^{KC2 * X} - 1) \quad (5.4)$$

donde: Y es el valor de YSI, X es el valor medido y KC1, KC2 son las constantes de calibración.

Los resultados obtenidos para cada sonda mas los obtenidos en el apartado de calibración de

temperatura se confeccionó una tabla que serviría como rutina de medida para cada sonda según se aprecia en la Tabla 5-2.

Las curvas de regresión utilizadas para calcular cada constante de conductividad en cada sonda aparecen en el Anexo III. A continuación presentamos en las Tablas 5-3, 5-4 y 5-5, ejemplos de curvas de calibración para las sondas 1, 14 y 15 respectivamente.

SONDA	PROFUNDIDAD	KC1	KC2	KT1	KT2
1	26	1.1	5.8	179	625
2	10	9	8.8	440	280
4	28	1.1	6.1	314	290
6	31	1.7	5.4	340	290
10	32	1.1	7.4	368	380
11	31	8	8.01	350	247
38	36	1	8.94	404	868
13	36	6	1.5	355	535
14	38	8	1.1	308	810
15	43	1.1	8.58	420	120
16	42	1	8.37	395	639
17	36	8	7.3	389	240
20	48	9	7.4	612	630
21	50	8	1.18	395	970
39	8	1.2	6.22	350	670
41	11	1.10	6.62	374	360
23	11	1.1	7.3	368	740
24	13	1.20	9.93	344	7.25
25	20	2	6.50	343	990
26	22	1	9.49	385	328
27	21	2	4.66	326	310
29	34	9	4.24	384	360
30	34	2	6.35	391	645
31	33	9	1.02	386	550
32	40	8	9.72	401	521
33	43	1.30	7.60	353	530
42	41	9	9.36	388	312
35	46	8	8.33	393	470
34	47	7	1.35	670	762
35	47	1	9.35	360	670

Tabla 5-2 Constantes de calibración de conductividad para cada sonda.

DATOS DE CALIBRACION DE Sonda-1		
DATO	COND LORETIN (umho/cm)	COND REAL (YSI) (umho/cm)
1	1100	706
2	4150	2920
3	5950	4400
4	9250	7140
5	11650	10100
6	12550	12600
7	16100	16400
8	17000	21000
9	19150	25900
10	24700	30900
11	25600	34200
12	26700	4600
$Y = KC1 * (e^{KC2 * X} - 1) \text{ donde } KC1 = 1.20 * e^4 \text{ } KC2 = 5.11 * e^{-5}$		

DATOS DE CALIBRACION DE Sonda-15		
DATO	COND LORETIN (umho/cm)	COND REAL (YSI) (umho/cm)
1	1526	882
2	3990	2620
3	6150	4250
4	10000	7680
5	13300	10950
6	18500	17220
7	21200	22200
8	22850	26900
9	26300	32300
10	29500	39400
11	31450	46400
12	32950	51700
$Y = KC1 * (e^{KC2 * X} - 1) \text{ donde } KC1 = 1.20 * e^4 \text{ } KC2 = 4.93 * e^{-5}$		

Tabla 5-3 y 5-4 Datos de calibración de la sonda 1 y 15 respectivamente.

DATOS DE CALIBRACION DE SONDA 42		
DATO	COND LORETIN (umho/cm)	COND REAL (YSI) (umho/cm)
1	1130	700
2	3730	2550
3	5650	4200
4	9150	7170
5	12150	10900
6	17000	16600
7	20100	21400
8	22900	25300
9	24800	31100
10	26400	38700
11	38300	45000
12	30700	50700
$Y = KC1 \cdot (e^{KC2 \cdot X} - 1) \text{ donde } KC1 = 1.20 \cdot e^4 \text{ } KC2 = 5.23 \cdot e^{-5}$		

Tabla 5-5 Datos de calibración de la sonda 42.

5.5 INSTALACIÓN DE LAS SONDAS.

5.5.1 Toma de profundidades.

Una vez realizada la selección de los 40 puntos de medida entre Almuñécar y Castell de Ferro debíamos cerciorarnos de que las profundidades eran factibles para la instalación de las sondas y coincidentes con los valores teóricos según referencias del ITGE. Los valores no siempre pudieron comprobarse en algunos sondeos hasta la realización del agujero de acceso en la tapa del sondeo, siendo los resultados definitivos.

5.5.2 Permisos.

Uno de los apartados que más inconvenientes ha supuesto en la realización de este proyecto ha sido la obtención de permisos para la instalación de las sondas, en concreto en los sondeos en explotación en el término municipal de Almuñécar. El proceso seguido ha sido el normal mediante una circular de la DIRECCION GENERAL DE AGUAS SUBTERRÁNEAS del I.T.G.E. y una circular de la

Cátedra de Geofísica Aplicada y Prospección de la E.T.S. de Ingenieros de Minas de Madrid, la consiguiente presentación de éstas en los Ayuntamientos de Almuñecar y Castell de Ferro y la localización de las comunidades de propietarios y sus presidentes con la entrega a éstos de dichas circulares. Dado que la numeración de estos sondeos en el inventario del ITGE no coincide con la numeración que tienen esos puntos en el campo y la inexistencia de una lista de propietarios en la que aparezca cualquiera de esos números, el proceso fué muy lento. A pesar de ello quizá debido al miedo sobre el control que la instalación de estos sondeos podían pensar que conllevaba, no fué posible obtener las llaves de acceso a la mayoría de los sondeos en explotación en Almuñecar, incluso después de haber cambiado la primera selección de los puntos exclusivamente debido a este motivo. Queremos destacar sin embargo, las facilidades dadas por los propietarios de los sondeos que si lo hicieron en Almuñecar, de toda la comunidad de Castell de Ferro y de su Ayuntamiento y de la Comisaría de Aguas de Granada.

5.5.3 Dispositivo de instalación.

Para la instalación de los sondeos, diseñamos un sistema con la suficiente seguridad como para aguantar el peso de la sonda mas el lastre, el cable y cualquier posible enganche, así que optamos por la sujeción, mediante bridas industriales, a la pared, cercana a la bomba del sondeo, con una pequeña instalación para poder recoger el cable en el caso de una supuesta operación de mantenimiento de la bomba. La maniobra que quedaba por realizar era la apertura de un agujero de acceso al interior del sondeo de manera que la alteración, tanto estética como mecánica no fuera significativa.

Se decidió entonces realizar una perforación en la tapa del sondeo mediante una corona de Widia para Acero de 45 mm de diámetro por ser el sistema que menos afectaba al sondeo.

5.5.4 Revisión de la instalación.

Tras un período de prueba, del 1990 al 1991, se procedió al recogido de las sondas y la evaluación de los desperfectos mediante la revisión completa de cada uno de sus componentes. Para ello se procedió a desmontar cada una de las sondas y analizar los problemas mas frecuentes que aparecían.

Llevando este análisis al terreno estadístico hay que señalar que las sondas que se encontraron en buen estado representan casi el 50 % frente al 40 % de las sondas que tenían estropeado el medidor de temperatura. El 10 % restante se reparte entre las sondas con medidor de conductividad

estropeado, sonda sacada por los propietarios y sondas cortadas.

Del análisis general de los problemas existentes se vió que el principal problema surgió en la cápsula donde se sitúa el medidor de temperatura (AD590). Debido a esta causa fue necesario cambiar gran parte de estos componentes, suponiendo esta operación un número considerable de horas y dinero. Además de este problema muy relacionado a nuestro modo de ver con la vaselina utilizada en el montaje y, mas en concreto, a la pérdida de sus características con el paso del tiempo, pudimos encontrar problemas producidos por la erosión física y química de los componentes.

La campaña de comprobación y sustitución de las sondas, en campo, llevada a cabo durante el período del 15 al 19 de Febrero de 1993 se resume en las siguientes tablas:

COMPROBACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE SONDAS EN ALMUÑECAR DETALLES TÉCNICOS				
SONDEO	SONDA	COND ($\mu\text{mho/cm}$)	TEMP	DIA
Piezometro 6	41	1400	-	16/2
Cisterna S Cristobal	39	2200	17	16/2
Piezometro 5	2	9900	-	16/2
Carmen del Pilar	1	4200	-	16/2
Piezometro 7	4	4200	-	16/2
Piezometro 14	8	2700	-	16/2
La Barrosa	14	No	No	16/2
Braulio Salas	12	No	No	16/2
Vahemosa	10	No	No	16/2
Piezometro 17	13	1470	-	16/2
Piezometro 16	11	1200	18	17/2
La Alvina	15	1089	19.2	17/2
Piezometro 21	17	1725	21.4	17/2
San José Obrero	16	1095	18.5	17/2
Piezometro 24	20	915	12.5	17/2

Tabla 5-6 Detalles técnicos de la comprobación y sustitución de sondas en Almuñecar.

COMPROBACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE SONDAS EN ALMUÑECAR: OBSERVACIONES			
SONDEO	EXTRACCIÓN LIMPIEZA	ESTADO SONDA	OBSERVACIONES
Piezometro 6	SI Foto (III)a	.	.
Cistema S. Cristobal	SI (II)d	BUENO	.
Piezometro 5	SI Foto (VIII)a,(IV)d	.	oxidación
Carmen del Pilar	SI Foto (X)a	.	oxidación
Piezometro 7	SI Foto (XII)a	.	Conector roto
Piezometro 14	SI	.	.
La Barrosa	SI	BUENO	Nueva instalación
Braulio Salas	Extracción cable Foto (XVIII)a, (XIV,XV)d	No existe	Cable cortado
Vahemosa	Extracción	.	Sonda no sumergida
Piezometro 17	SI	.	.
Piezometro 16	SI	BUENO	.
La Alvin	SI Foto (XXV)a	BUENO	Aparece grasa
Piezometro 21	SI	BUENO	.
San José Obrero	SI	BUENO	.
Piezometro 24	SI	BUENO	.

Tabla 5-7 Observaciones de la comprobación y sustitución de sondas en Almuñecar.

COMPROBACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE SONDAS EN CASTELL DE FERRO: DETALLES TÉCNICOS				
SONDEO	SONDA	COND. (μ mho/cm)	TEMP.	DIA
Manuel Garcia	24	2910	.	18/2
Francisco Moreno	23	7100	23	18/2
Manuel González	25	No	No	18/2
José Martín	26	5080	28.3	18/2
Manuel Robiño	27	5160	24.7	18/2
Agrocastell	29	Oscila	21.2	18/2
Virgen Carmen	30	5240	.	18/2
S. Francisco Asis	32	3830	22.3	18/2
Serafín Galano	35	No	No	18/2
San Miguel	33	No	No	18/2
San Juan	31	650	.	18/2
San Isidro	36	2450	.	19/2
El Lance	41	4490	26.8	19/2
San José	34	1180	Oscila	19/2

Tabla 5-8 Detalles técnicos de la comprobación y sustitución de sondas en Castell de Ferro.

COMPROBACIÓN Y SUSTITUCIÓN DE SONDAS EN CASTELL DE FERRO OBSERVACIONES			
SONDEO	EXTRACCIÓN LIMPIEZA	ESTADO SONDA	OBSERVACIONES
Manuel García	SI	.	.
Francisco Moreno	SI	BUENO	.
Manuel González	SI	.	.
José Martín	SI	BUENO	.
Manuel Rubiño	SI	.	.
Agrocastell	SI	.	.
Virgen Carmen	SI Foto (XIX)b, (II)c	.	Atasco con limnigra.) Contrax salmas cable
S. Francisco Asís	SI	BUENO	.
Serafin Galano	SI	BUENO	Sonda no esta en contacto con agua
San Miguel	SI Foto (IV)c	.	Atasco de sonda
San Juan	SI Foto (VIII)c	.	.
San Isidro	SI Foto (VII)c	.	.
El Lance	SI	BUENO	.
San José	SI Foto (X)c	BUENO	Atasco de sonda

Tabla 5-9 Observaciones de la comprobación y sustitución de sondas en Castell de Ferro.

En el Anexo VII se adjuntan algunos fotos realizadas en las campañas de implantación, y mantenimiento de las zonas de Almuñécar y Castell de Ferro esta campaña. Además ilustramos algunos detalles del material utilizado para la implantación, calibración instrumentación etc.

CAPITULO 6

RESULTADOS DE LA RED DE CONTROL

6 DESCRIPCIÓN DE RESULTADOS

6.1 DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS REALIZADOS.

Una vez instalada la red, se puso en marcha un programa de medidas para ver la eficacia de este sistema. Estas medidas debían tener una cadencia adecuada, tanto para la detección térmica del frente marino, como para el estudio teórico analítico de sus resultados. De esta manera se eligió medir primero diariamente, durante una semana, para ver la variación que estos valores tenían en un período en el que suponíamos no había variaciones significativas en el avance de la intrusión marina. Posteriormente, mediríamos una vez cada 15 días para obtener las variaciones de los parámetros conductividad/temperatura en la estación otoñal, que es cuando, según los datos recogidos de la zona, se produce el avance más profundo de la salinización. Finalmente, mediríamos mensualmente para obtener durante el resto del año las evoluciones de los parámetros.

Dado que la instalación definitiva finalizó en Junio de este año 1990, no cabía, el desarrollo de este programa de medida y se decidió incluir en estos días de medida, la revisión de mantenimiento de las sondas, para evaluar la efectividad del sistema instalado. Además, una vez iniciado el proceso de medida surgieron dos problemas añadidos, derivados de averías accidentales del equipo de medida, lo que motivó que el número de medidas se redujera, quedando muy notablemente disminuido. Así el programa de medidas realizado ha sido el siguiente: Del 19 al 22 de Junio y posteriormente el 17 de agosto, 30 de septiembre, 13 y 20 de octubre.

En el Anexo IV se presentan los valores obtenidos en esos días con los datos de conductividad corregidos a 25 grados centígrados.

En una primera campaña se buscaron las características técnicas y económicas necesarias para obtener una red adecuada de sensores de Conductividad/Temperatura en sondeos, que definieran con claridad un proceso de intrusión en ese tipo de acuíferos.

Con estas consideraciones y con los conocimientos sobre la geometría del sustrato impermeable y de la interfase, aportados por los trabajos de Geofísica de superficie realizados en esa zona por Domínguez de la Rasilla, et al. TIAC'88 se adoptaron las profundidades de las Tablas 6-1 y 6-2. Las cotas a las que se alude en estas tablas están referidas al nivel del mar.

SONDAS INSTALADAS EN ALMUÑECAR CAMPAÑA 1992-1993					
Nº	SONDEO	DIST EJE	DIST MAR	COTA SONDEO	COTA SENSOR
1	Carmen del Pilar	150	150	4	21
2	Perímetro 5	110	200	4	6
4	Perímetro 7	40	450	7	20
8	Perímetro 14	250	1000	10	20
10	Valentona (San José)	30	1250	10	22
11	Perímetro 16	340	1250	10	21
16	Baño Salas	150	1300	14	20
13	Perímetro 17	125	1550	15	21
14	La Barrona	125	1600	16	21
15	La Alvara	490	1680	18	20
16	San José Obrero	60	2600	20	22
17	Perímetro 21	300	2050	15	21
20	Perímetro 24	350	2500	29	19
21	Perímetro 19	200	1700	16	31

Tabla 6-1 Profundidad de los sensores en Almuñecar

SONDAS INSTALADAS EN CASTELL DE FERRO CAMPAÑA 1992-1993					
Nº	SONDEO	DIST EJE	DIST MAR	COTA SONDEO	COTA SENSOR
23	Francisco Moreno	60	230	5	4
24	Manuel García (Houli)	50	340	10	3
25	Manuel Glez. Morales	60	550	12	6
26	José Martín	125	750	14	5
27	Manuel Rubio	80	790	16	4
29	Ayza (Agro Castell)	20	1080	27	5
30	Virgen del Carmen	40	1220	29	3
31	San Juan	180	1260	30	-2
32	San Francisco de Asís	70	1330	33	-5
33	San Miguel	120	1570	36	-4
42	El Lance	275	1610	36	-3
34	San José	140	1780	40	-2
35	Serafín Galasso	400	1660	40	-4
36	San Isidro	270	1720	40	-3

Tabla 6-2 Profundidad de los sensores en Castell de Ferro

El eje sobre el que se ha definido la distancia al centro de cada cuenca es intermedio entre la perpendicular a la línea de costa y la mediana de la misma. En las figuras 6-1 y 6-2 se presentan los croquis de situación de los sondeos así como de dichos ejes. Como puede verse hemos tomado una profundidad media de -20 metros para los sondeos de Almuñecar y de -2 metros en Castell de Ferro.

Las cotas a las que se alude en estas tablas están referidas al nivel del mar en metros.

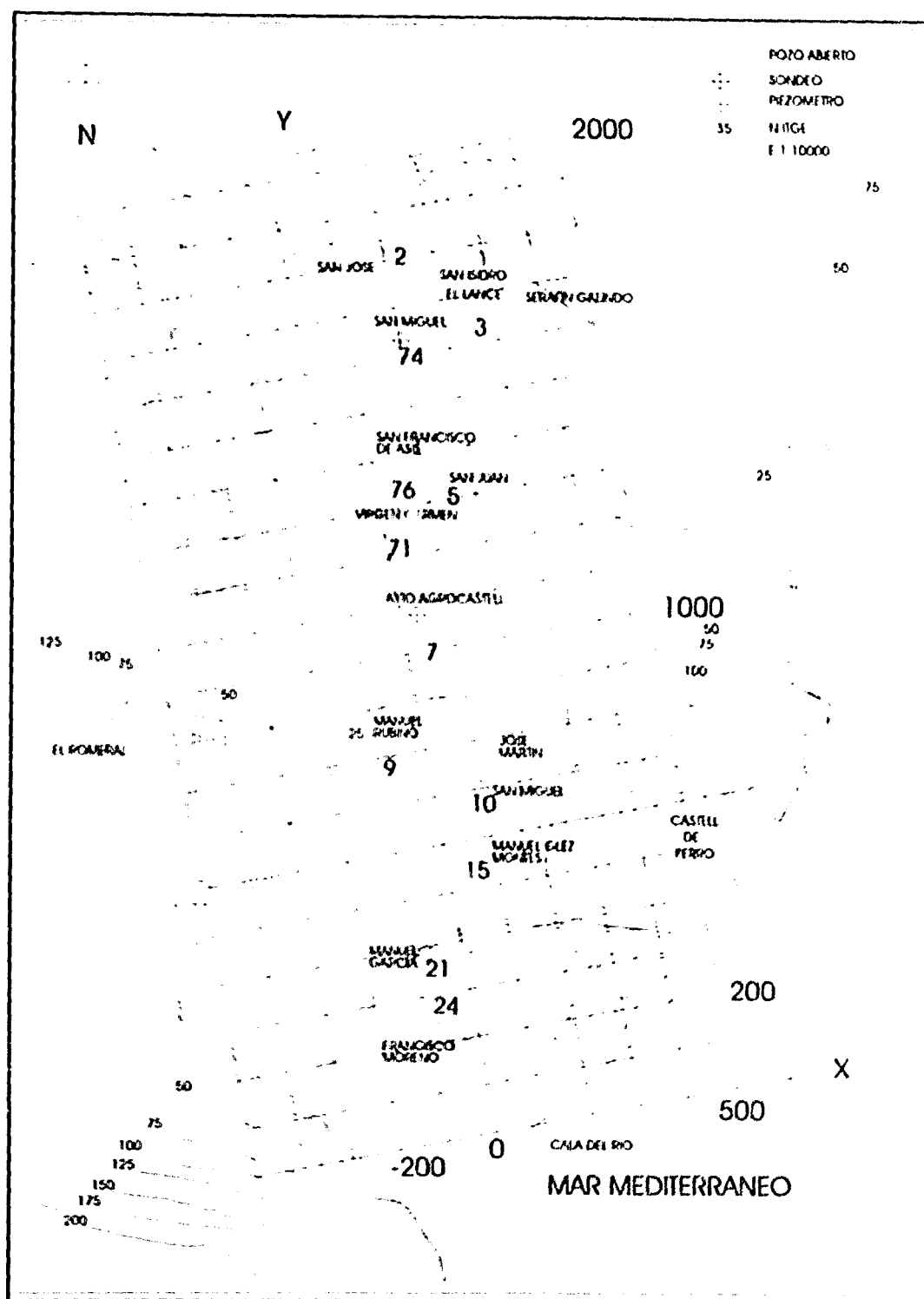
Una vez realizada la nueva instalación de las sondas, tras el proceso de reparación y calibración, se procedió a establecer un régimen de medidas semanal durante un período de un año, esto es, desde finales de Junio de 1992, fecha en que concluyó el montaje de las sondas, hasta Junio de 1993.

De esta forma mediríamos las variaciones de los parámetros (σ) y (T) en la estación otoñal que es cuando, según los datos recogidos de la zona, se produce el avance mas profundo del frente de salinización y, al mismo tiempo, se podría hacer un estudio de la evolución anual de los parámetros antes citados.

Esta elección del intervalo de medidas en semanas se ha realizado con un criterio mas bien estricto, es decir, el menor posible dentro de las consideraciones económicas, con el fin de evaluar el período óptimo para la ejecución de futuras campañas.

Una vez elegido dicho intervalo, los valores de cada acuífero debían registrarse en un mismo día para no producir pequeños desplazamientos temporales entre los datos de cada cuenca. Con este fin se decidió la contratación de un operador que, una vez puesta en marcha la rutina de medida, realizara éstas con ese intervalo y en la forma descrita en el tomo anterior.

No obstante, este intervalo no se cumpliría de forma exacta cada siete días por razones de disponibilidad del operador contratado para este servicio, lo cual no supone una alteración importante. De esa forma el programa de medidas realizado aparece en las Tablas 6-3 y 6-4.



132

MEDIDAS REALIZADAS DURANTE 1992					
Orden	FECHA		Orden	FECHA	
1	2 Julio		15	10 Octubre	
2	12 Julio		16	17 Octubre	
3	19 Junio		17	24 Octubre	
4	26 Junio		18	30 Octubre	
5	1 Agosto		19	6 Noviembre	
6	6 Agosto		20	12 Noviembre	
7	13 Agosto		21	19 Noviembre	
8	20 Agosto		22	26 Noviembre	
9	27 Agosto		23	4 Diciembre	
10	3 Septiembre		24	11 Diciembre	
11	10 Septiembre		25	18 Diciembre	
12	17 Septiembre		26	24 Diciembre	
13	24 Septiembre		27	31 Diciembre	
14	1 Octubre				

Tabla 6-3 Programa de medidas realizado en 1992.

MEDIDAS REALIZADAS DURANTE 1993					
Orden	FECHA		Orden	FECHA	
28	7 Enero		39	26 Marzo 1993	
29	15 Enero		40	1 Abril 1993	
30	22 Enero		41	8 Abril 1993	
31	29 Enero		42	16 Abril 1993	
32	5 Febrero		43	23 Abril 1993	
33	12 Febrero		44	1 Mayo 1993	
34	19 Febrero		45	9 Mayo 1993	
35	26 Febrero		46	15 Mayo 1993	
36	6 Marzo		47	22 Mayo 1993	
37	13 Marzo		48	1 Junio 1993	
38	16 Marzo		49	5 Junio 1993	

Tabla 6-4 Programa de medidas realizado en 1993.

Las medidas no están completas en todos los sondeos. En primer lugar, las medidas de temperatura han ido anulándose en bastantes de las sondas instaladas. Por otro lado algunos de los sondeos no tienen continuidad debido, en la mayoría de los casos, a la eliminación del permiso (o de la llave de acceso).

El esquema de incidencias en las sondas de Almuñecar aparece en la Tabla 6-5

EVOLUCIÓN DE SONDAS EN ALMUÑECAR CAMPAÑA 1992-1993		
Nº	SONDA	INCIDENCIAS
1	Carmen del Pilar	No acceso siempre Sin acceso desde 26/03/93
2	Piezómetro 5	Sin temperatura desde 08/04/93
4	Piezómetro 7	Sin temperatura entre 10/10/92 y 18/12/92 y desde 26/02/93
8	Piezómetro 14	Sin temperatura desde 13/03/93
10	Vahemosa (San José)	Sin temperatura desde 23/04/93
11	Piezómetro 16	Sin temperatura desde 26/03/93
38	Braulio Salas	No mide desde 22/05/93
13	Piezómetro 17	Sin temperatura desde 23/04/93
14	La Barrosa	No mide desde 23/04/93
15	La Alvina	Temperatura dudosa
16	San José Obrero	Sin temperatura desde 26/02/93
17	Piezómetro 21	Sin temperatura desde 26/03/93
20	Piezómetro 24	Sin temperatura desde 23/04/93
21	Piezómetro 19	Mide sin problemas

Tabla 6-5 Incidencias ocurridas en la campaña 92/93 en Almuñecar.

Como puede apreciarse, al cabo de un año, han resultado imperecederos sólo un 15% de los sensores de temperatura en las sondas instaladas en Almuñecar, mientras que los sensores de conductividad no parecen presentar problemas de importancia. No obstante, debemos señalar que se aprecia una ligera variación de las lecturas después de un periodo de salinización, como si los electrodos hubieran

quedado recubiertos con algo de dicha sal, aumentando entonces la lectura de conductividad.

En cambio en Castell de Ferro durante el mismo período, han resultado fiables un 50% de los sensores de temperatura, no produciéndose de nuevo deficiencias en las lecturas de conductividad (Algunas sondas simplemente no miden por descender, en el momento de la medida, el nivel del agua en el sondeo por debajo de la cota a la que se encuentran). El esquema de incidencias en las sondas de Castell de Ferro se refleja en al Tabla 6-6.

EVOLUCIÓN DE SONDAS EN CASTELL DE FERRO. CAMPAÑA 1992-1993		
Nº	SONDA	INCIDENCIAS
23	Francisco Moreno	Mide sin problemas
24	Manuel García (Hotel)	Mide sin problemas
25	Manuel Glez. Montes	Sin Temperatura desde 24/10/92
26	José Martín	Sin acceso desde 06/11/92 (*)
27	Manuel Rubiño	No mide desde 24/09/92
29	Ayto (Agro Castell)	Sin Temperatura desde 08/04/93
30	Virgen del Carmen	No acceso siempre
31	San Juan	Mide sin problemas
32	San Francisco de Asís	Temperatura dudosa desde 26/02/93
33	San Miguel	Sin temperatura desde 12/02/93
42	El Lance	No acceso siempre (*) Sin acceso desde 10/10/92
34	San José	Sin conductividad desde 19/11/92 Temperatura no siempre
35	Serafin Galiano	Sin temperatura desde 09/05/93
36	San Isidro	Mide sin problemas

Tabla 6-6 Incidencias ocurridas en la campaña 92/93 en Castell de Ferro.

Esta diferencia no parece tener ninguna explicación razonable, salvo el hecho de encontrarse las sondas en Almuñécar a una mayor profundidad y producirse por ello una mayor presión que pueda provocar la entrada de agua en las sondas.

También debemos señalar que el número de puntos de control que pueden perderse por causas ajenas

al funcionamiento del equipo o los sensores es pequeño, lo que no implica que puedan surgir mas imprevistos en redes análogas situadas en otras cuencas.

6.2 RESULTADOS OBTENIDOS.

Los valores obtenidos en cada uno de los días de medida se presentan en el Anexo IV con los datos de conductividad corregidos a 25 grados centígrados.

6.2.1 Curvas individuales.

Con el fin de mejorar la comprensión de los resultados se han incluido en el Anexo V las curvas de temperatura resultantes a lo largo del período de registro, en cada uno de las sondas instaladas. A continuación comentaremos dichas curvas atendiendo a características comunes con respecto a su comportamiento ante la intrusión en función además, de su posición dentro de la cuenca.

Esta revisión ha sido realizada por separado para las dos zonas de estudio, Almuñecar y Castell de Ferro y en apartados distintos para los parámetros de conductividad y temperatura.

6.2.1.1 Conductividad en Almuñecar.

Si nos fijamos en los valores máximos y mínimos de esta zona veremos que oscilan entre 38.000 $\mu\text{mho/cm}$ para el sondeo Carmen del Pilar, más próximo al mar y de 1000 $\mu\text{mho/cm}$ para el piezómetro 24 siendo el más distante . Los valores de los máximos dependen muy directamente de su posición dentro de la cuenca y de la explotación de la zona donde se encuentren Así, tendremos que los piezómetros 21 y 19 junto con el sondeo San. José Obrero poseen máximos similares en torno a 3000 $\mu\text{mho/cm}$. El piezómetro 17 y el sondeo Vahemosa se sitúan en la parte izquierda de la cuenca con máximos de 4.000 $\mu\text{mho/cm}$, el sondeo la Alvina se encuentra a la derecha del eje con valores máximos de 1.500 $\mu\text{mho/cm}$.

Otro factor que merece la pena destacar es la situación en el tiempo del fenómeno de intrusión en cada una de las sondas. De esta forma, dentro de nuestro período de medida (de Julio/1992 hasta Junio/1993) y para este acuífero, consideraremos tres intervalos para la situación de dichos máximos de intrusión. Si el máximo se encuentra entre Julio y Octubre de 1992 diremos que el máximo está desplazado a la izquierda, si el máximo se encuentra entre Octubre de 1992 y Febrero de 1993 el

máximo estará centrado y por último, si el máximo se encuentra entre Febrero y Junio de 1993 estará desplazado a la derecha.

Con esos intervalos definidos, se observa que los sondeos de Braulio Salas, La Barrosa y San José Obrero poseen un máximo centrado. En el caso de los piezómetros 5 y 14 se encuentran desplazados hacia la izquierda (la intrusión llega antes). Por último, los Piezómetros 7, 17 y 21 poseen un máximo desplazado hacia la derecha es decir la intrusión tarda mas tiempo en hacerse medible.

Otra característica interesante a tener en cuenta es la anchura de los picos máximos. En un principio, para un acuífero homogéneo e isotropo, dicha anchura debería ser muy similar. Sin embargo y como veremos, resulta ser función directa de las condiciones de explotación del sondeo y los que le rodean.

En este sentido, los sondeos Braulio Salas, La Barrosa y San José Obrero, que son sondeos explotados de forma continua, tienen máximos muy anchos llegando a ocupar, como es el caso de Braulio Salas, un periodo de tiempo que va desde Septiembre de 1992 hasta Febrero de 1993. Este fenómeno también se manifiesta en puntos proximos como el piezometro 16.

Por último, señalamos que en todas las sondas se refleja el aumento, característico de la intrusión, excepto en el piezómetro 24, además de las sondas que no funcionan por problemas de medida.

6.2.1.2 Temperatura en Almuñécar.

En relación a los valores de temperatura se puede decir que los rangos de variación son muy elevados, obteniéndose valores entre 16 y 25 °C. Además en todos ellos aparece una distribución de máximos y mínimos a lo largo del tiempo, que no parece presentar un criterio o ley determinado.

6.2.1.3 Conductividad en Castell de Ferro.

Los valores de conductividad oscilan entre 33.000 $\mu\text{mho/cm}$ y 6.000 $\mu\text{mho/cm}$ siendo más elevados que los de Almuñécar. Ello puede deberse, entre otros motivos, al hecho de ser sondeos explotados.

Además, esta disminución no se produce de forma tan gradual sino que parece existir una zona intermedia con valores superiores a los valores próximos a la costa. De esta forma, podemos distinguir tres zonas distintas dentro de este acuífero:

1ª - Compreendida por sondeos situados desde el mar hasta el centro de la zona de estudio, con valores intermedios: Francisco Moreno Puertas con 13.000 $\mu\text{mho/cm}$, Manuel García Cruz con 16.000 $\mu\text{mho/cm}$ y Manuel González Montes 12.000 $\mu\text{mho/cm}$, José Martín, Manuel Rubiño con 8.000 $\mu\text{mho/cm}$

2ª - Situada en el tercio central y con los valores mas altos. Se encuentran en esta zona los sondeos Ayto. Agro Castell, San Francisco de Asís con 33000 $\mu\text{mho/cm}$, Virgen del Carmen con 27.000 $\mu\text{mho/cm}$, San Juan con 15.000 $\mu\text{mho/cm}$, y San Miguel con 16.000 $\mu\text{mho/cm}$. Los sondeos subrayados se alejan hacia el norte del eje de la cuenca.

3ª - La zona mas alejada de la costa y con los valores mas bajos en casi todos los sondeos El Lance, San José y Serafín Galiano 6.000 $\mu\text{mho/cm}$, salvo en el de San Isidro con 19.000 $\mu\text{mho/cm}$ cuyo valor máximo se encuentra muy aislado y estrecho dentro del período anual.

Otro aspecto a comentar, sobre las curvas de conductividad obtenidas, es si individualmente éstas reflejan intrusión o por el contrario no muestran relación alguna con ese fenómeno. En ese sentido vemos que los sondeos Manuel García Cruz, Agro Castell, Virgen del Carmen, San Juan, San Francisco de Asís cuya intrusión es muy centrada en el tiempo, San Miguel y San Isidro si presentan los máximos típicos. En cambio Francisco Moreno Puertas y Manuel González Montes muestran valores ligeramente altos durante todo el período de medida.

Con respecto a la situación en el tiempo del máximo de intrusión se aprecia una mayoría de curvas coincidentes (Agro Castell, Virgen Carmen, San Juan, San Francisco, San Miguel, San Isidro) algunas que se anticipan al ciclo promedio en el que se produce la intrusión como Manuel García Cruz y otras que se retrasan como Manuel González Montes.

Por último, también cabe señalar la existencia de un segundo máximo, aunque de amplitud menor, situado en torno al mes de abril en algunos de los sondeos como Manuel García Cruz, Ayto. Agro Castell, Virgen del Carmen, San Francisco, y San Isidro, en donde este máximo se muestra muy claramente.

6.2.1.4 Temperatura en Castell de Ferro.

De los valores de temperatura se puede decir que los rangos de variación son algo mas elevados,

obteniéndose valores entre 14 y 28 °C. También se puede destacar la tendencia plana de alguna de las curvas comprendidas en un intervalo de 4 °C (próximo a los 18 °C) como son Manuel García Cruz, Manuel Rubiño, Ayto. Agro Castell, Virgen del Carmen, San Miguel, El Lance.

Además, tenemos tendencias de temperatura distintas como en los sondeos San Juan, San Francisco, San José en donde la temperatura presenta máximos de 23 °C con tendencias hacia temperaturas altas. En los sondeos San Isidro y Manuel González Montes la temperatura presenta mínimos de 14 °C y las tendencias son a la baja.

6.3 REPRESENTACIÓN TRIDIMENSIONAL DE RESULTADOS

Para tener una imagen global del proceso de variación de conductividad y temperatura hemos representado dichos valores en tres dimensiones, mediante un programa comercial. Las gráficas resultantes aparecen en el Anexo VI.

En ellas podemos comprobar que tanto la conductividad como, en menor medida, la temperatura reflejan las fases de avance y regresión del frente marino. También se aprecia la variación de la concavidad de los planos de aproximación para los valores de temperatura, tal y como se modelizó en el capítulo IV observándose en el Anexo II.

6.3.1 Zona de Almuñecar.

6.3.1.1 Conductividad.

En primer lugar, y de forma general se observan las siguientes características:

- Se produce un cono de intrusión en los datos de conductividad aproximadamente en el centro de la cuenca, aunque éste pueda deberse a datos aislados de la zona.
- La forma de la cuña de la interfase marina, durante el período de intrusión, no es paralela a la línea de costa sino que se encuentra ligeramente más elevada hacia el Sur.

En detalle y del estudio de las superficies de aproximación de conductividad en la zona de Almuñecar podemos diferenciar cuatro períodos de evolución de las curvas:

1) Período comprendido entre Julio y Septiembre de 1992. Se caracteriza por una débil bajada en los valores de conductividad en Julio seguido de un aumento progresivo a lo largo de Agosto y Septiembre. En este tramo la superficie del perfil, según la distancia al mar, es ligeramente convexa con valores más altos en la zona más próxima al mar.

2) Período comprendido entre Octubre y Diciembre. Se caracteriza por una subida brusca, de la conductividad, manteniéndose dicho valor durante los meses de Noviembre y Diciembre. La tendencia de estas curvas es a volverse mas convexas a medida que aumenta la intrusión.

3) Período que transcurre desde Enero hasta Abril de 1993 caracterizado por una bajada progresiva de los valores. Pasamos gradualmente de curvas convexas a cóncavas.

4) Débil aumento de la conductividad desde Abril hasta Junio de 1993. En este período se aprecia una estabilización de la concavidad.

En los cuatro periodos definidos tanto respecto a los valores de intrusión como a la concavidad de la curva hemos de resaltar un ligero máximo situado entre 900 y 1.000 metros desde el mar y un mínimo situado a 450 metros al sur del eje de la cuenca.

Otra característica a señalar es que los sondeos, que se encuentran situados al sur de dicho eje, tienen valores mas bajos de conductividad. Por último, se aprecia que los máximos y mínimos locales se acentúan según aumenta la intrusión y se suavizan a medida que el fenómeno de intrusión disminuye.

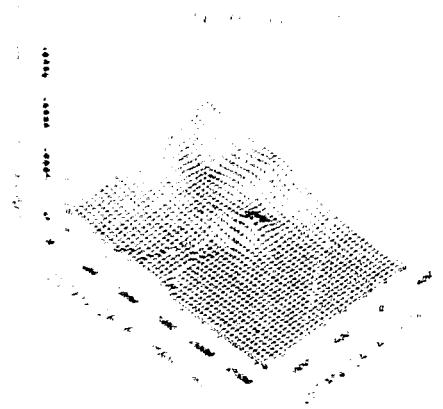


Figura 6-3 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Almuñecar el 02/07/92.

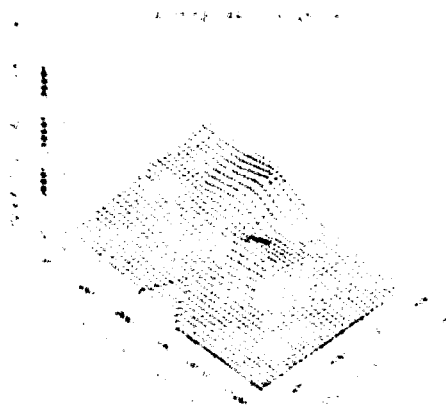


Figura 6-4 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Almuñecar el 17/10/92.

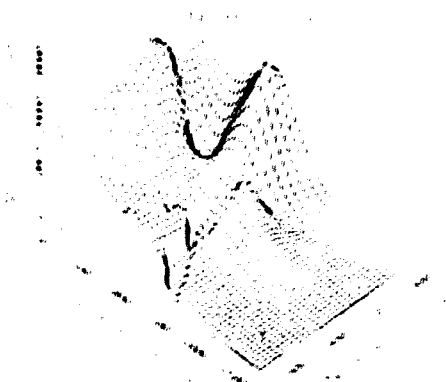


Figura 6-5 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Almuñecar el 15/05/93.

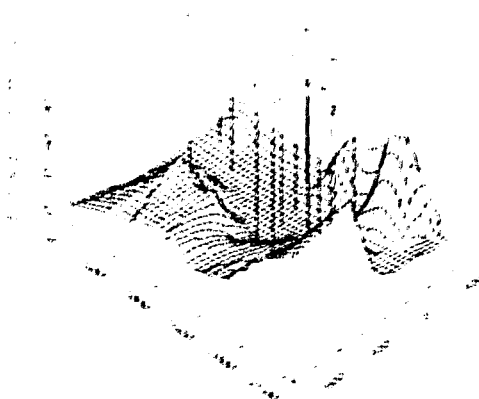


Figura 6-6 Variación tridimensional de la Topografía en la zona de Almuñecar.

En las figuras 6-3 a 6-6 presentamos la variación tridimensional de la conductividad en la zona de Almuñecar.

6.3.1.2 Temperatura.

En cuanto a las superficies de aproximación de temperatura en la zona de Almuñecar podemos diferenciar los siguientes aspectos morfológicos a grandes rasgos:

- Existe un máximo en la zona norte según el eje de la cuenca el cual desaparece en el mes de Marzo de 1993. Este máximo se encuentra a 1.500 metros del mar.
- A partir de Agosto las superficies empiezan a hacerse convexas con máximos en la parte central de la cuenca y apareciendo máximos en Noviembre y Diciembre. Después de este período se produce un enfriamiento durante los meses de Enero a Mayo.

En las figuras 6-7 a 6-9 presentamos la variación tridimensional de la Temperatura en Almuñecar.



Figura 6-7 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona de Almuñecar el 02/07/92.



Figura 6-8 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona de Almuñécar el 17/10/92.



Figura 6-9 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona de Almuñécar el 15/05/93.

6.3.2 Zona de Castell de Ferro.

6.3.2.1 Conductividad.

Se puede destacar un fuerte cono de intrusión en los datos de conductividad aproximadamente en el centro de la cuenca y durante el período de intrusión. En un estudio, mas pormenorizado, de estas superficies de aproximación de conductividad podemos diferenciar tres períodos de evolución de las curvas:

- 1) Período comprendido entre Julio y Septiembre de 1992. Se caracteriza por una débil bajada en los valores de conductividad en Julio seguido de un aumento progresivo en Agosto y Septiembre.

2) El período entre Octubre y Diciembre que se caracteriza por una subida de la conductividad, manteniéndose dicha subida durante los meses de Noviembre y Diciembre.

3) Período que transcurre desde Diciembre hasta Junio de 1993 caracterizado por una bajada progresiva de los valores.

Al igual que en la zona de Almuñecar, los máximos y mínimos locales se acentúan según aumenta la intrusión y se suavizan a medida que la intrusión disminuye. A diferencia de la zona de Almuñecar, estos máximos mencionados enmascaran la tendencia de la curva a la concavidad o convexidad.

En las Figuras 6-10 a 6-12 presentamos la variación tridimensional de la conductividad en Castell de Ferro.

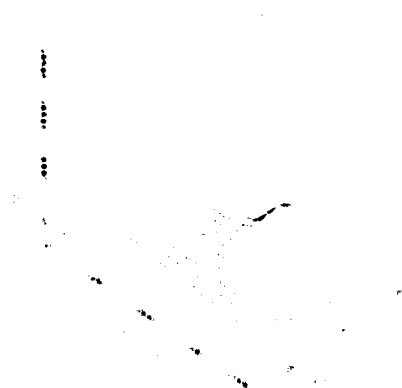


Figura 6-10 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Castell de Ferro el 02/07'92.

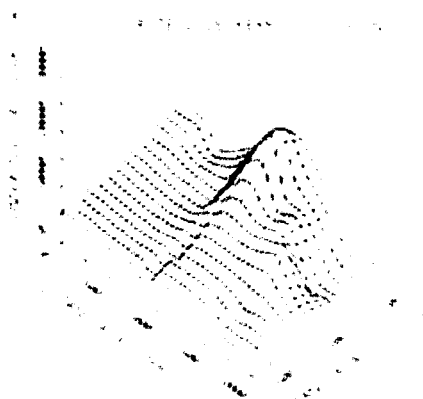


Figura 6-11 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Castell de Ferro el 17/10/92.

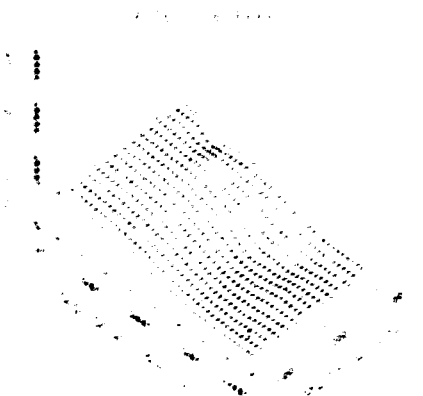


Figura 6-12 Variación tridimensional de la Conductividad en la zona de Castell de Ferro el 15/05/93.

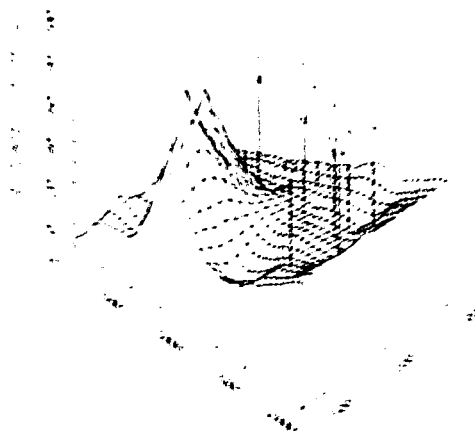


Figura 6-13 Variación tridimensional de la Topografía en la zona de Castell de Ferro.

6.3.2.2 Temperatura.

La forma de las curvas de temperatura refleja mucho mejor la convexidad esperada según el modelo obtenido por elementos finitos. Atendiendo a este fenómeno se pueden diferenciar los siguientes periodos:

- 1) Desde Julio hasta Agosto, donde la tendencia a la convexidad es poco marcada según se ve en la figura 6-14.
- 2) Desde Agosto hasta Febrero donde la curva es claramente convexa con máximos de convexidad durante los meses de Octubre y Noviembre, todo esto se refleja en la figura 6-15.
- 3) Desde Febrero a Junio durante el cual se aprecia un decrecimiento de la convexidad en las curvas como se ve en la figura 6-16.

Al igual que en las demás superficies antes descritas, existen fenómenos locales que varían puntualmente según se modifica la intrusión dependiendo del régimen de explotación o de fenómenos más locales como se comentó anteriormente.

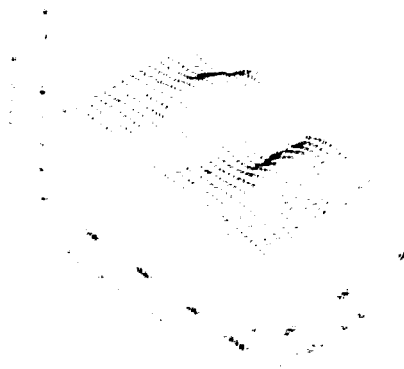


Figura 6-14 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona Castell de Ferro el 02/07/92.

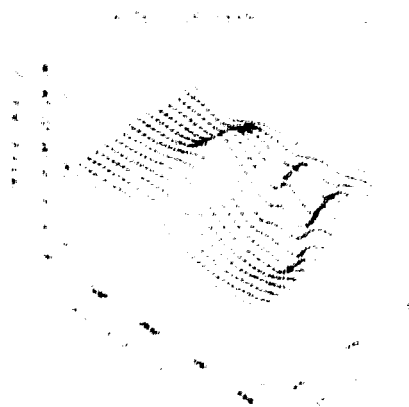


Figura 6-15 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona de Castell de Ferro el 17/10/92.

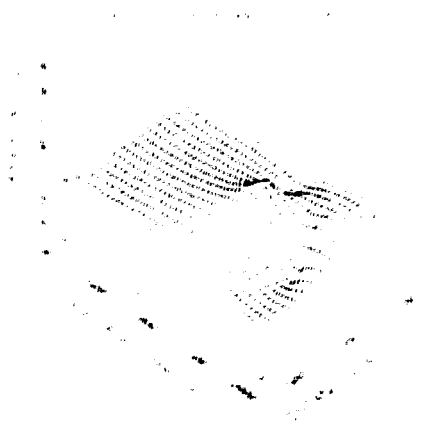


Figura 6-16 Variación tridimensional de la Temperatura en la zona de Castell de Ferro el 15/05/93.

CAPÍTULO 7

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

7 ANÁLISIS DE RESULTADOS.

7.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Los objetivos finales de este proyecto eran dos:

- La determinación y seguimiento de la interfase de intrusión marina mediante una red adecuada de control.
- La evaluación de las ventajas de la medida de temperatura en cuanto a su posible antelación respecto a la conductividad.

Como se ha comentado, las variaciones de temperatura no sólo se producen por efectos macroscópicos debidos al movimiento del frente marino, sino también por otros factores más locales tales como

- Variaciones de transmisividad térmica en las proximidades de cada sondeo
- Existencia de otros focos térmicos: humanos, de vegetación, evapotranspiraciones, conos de eyección....etc.
- Influencia del funcionamiento de la bomba en los sondeos explotados.

Estos efectos son prácticamente imposibles de filtrar o eliminar, más aún si consideramos la no existencia del estado hidro-estacionaria. Por este motivo, y tal como se verá mas adelante, el estudio de las medidas de temperatura debe hacerse de manera global, a través de un conjunto estadístico de medidas que nos permitan eliminar efectos indeseados como los anteriormente citados.

Al contrario que en la campaña realizada en 1990, en este período se ha obtenido una población suficiente de datos. Por lo tanto, es de esperar que los valores de conductividad y temperatura a lo largo del tiempos, obtenidos individualmente para cada sonda, sí tengan fiabilidad estadística.

Para la consecución de los objetivos planteados se han creado varios programas de ordenador en lenguaje Basic, que realizan los procesos que describimos a continuación:

1 - Grabación de datos de calibración**2 - Obtención matemática de curvas de calibración****3 - Grabación de datos de campo****4 - Corrección de dichos datos****5 - Elaboración y análisis de resultados**

De estos programas, tanto el 1º como el 3º y el 4º no suponen ninguna peculiaridad reseñable. A continuación vamos a destacar los puntos fundamentales de los otros dos:

2 - Obtención de las curvas de calibración

Para la obtención de los valores paramétricos de dichas curvas se ha partido de los datos de lectura del equipo frente a los valores de conductividad obtenidos con el conductímetro de laboratorio marca YSI para una serie de soluciones patrón. Dichos datos se han aproximado siguiendo un método de mínimos cuadrados a una función del tipo:

$$\text{Conductividad(YSI)} = \text{KT1} * (\text{e}^{\text{KT2} * \text{LECTURA}} - 1) \quad (7-1)$$

donde las constantes **KT1** y **KT2** son las que posteriormente habrá que introducir en el equipo de medida para obtener directamente el valor de conductividad real (o casi real).

5 - Elaboración y análisis de resultados

Este programa realiza los siguientes procesos:

- Estudio de las curvas de temperatura en función de la fecha de medida para cada sonda.
- Estudio de las curvas de temperatura en función de la distancia a la línea de costa para cada acuífero.

- Estudio de las curvas de conductividad en función de la distancia a la línea de costa para cada acuífero.

La descripción detallada de estos procesos se realiza en los siguientes apartados.

7.2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN DE LA TEMPERATURA EN EL TIEMPO.

En el análisis de "visu" que se ha realizado, en las curvas individuales del capítulo anterior, no mostraban variaciones representativas del fenómeno de avance/regresión de la interfase marina.

Con el fin de comprobar matemáticamente la poca representatividad de dichas curvas se realizó, en primer lugar, un análisis de las tendencias de dichas curvas cuyo resultado aparece en la Figura 7-1. En esta figura, dichas pendientes no parecen mostrar, a primera vista, ningún efecto medible. No obstante, se ha realizado un estudio n/sigma para comprobar si matemáticamente tiene sentido el cálculo de dichas pendientes. Este estudio se presenta en la Tabla 7-1 para Almuñécar y en la Tabla 7-2 para Castell de Ferro.

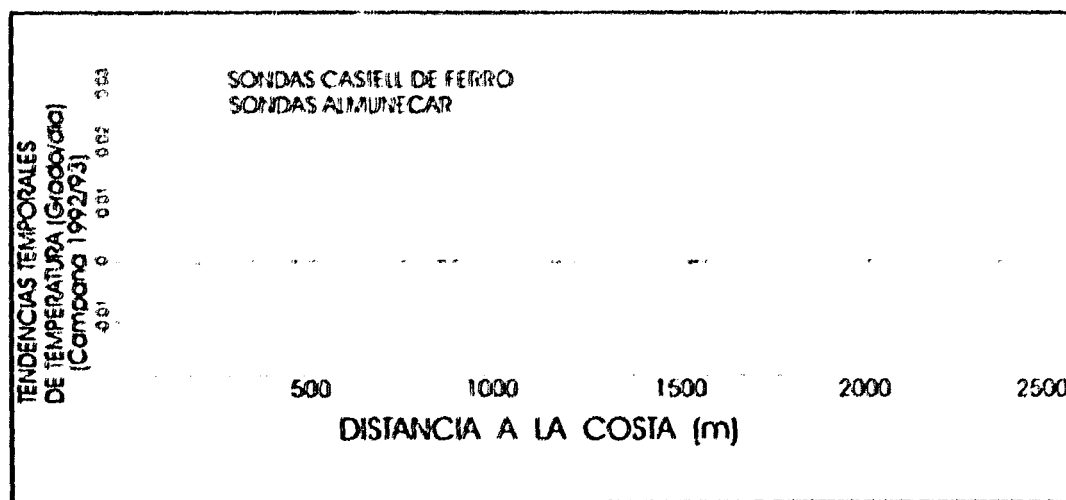


Figura 7-1 Análisis de las tendencias de las curvas de Temperatura/Tiempo

SONDIO	PIE	DELTA _{0.01}	SIGMA _{0.01}	D.S
Cerro del Pilar	0.002	0.7	0.9	0.7
Perchero 5	0.003	0.3	1.2	0.3
Perchero 7	0.005	3.3	0.7	7.3
Perchero 14	0.003	1.0	0.6	1.7
Vañanow	0.007	2.4	0.6	4.2
Perchero 16	0.005	1.6	0.6	2.7
Perchero 17	0.005	1.6	0.5	3.5
La Balsa	0.004	1.4	0.5	2.5
La Alisca	0.009	3.2	1.2	2.7
San José Centro	0.000	0.0	0.9	0.0
Perchero 21	0.007	2.2	1.0	2.3
Perchero 24	0.003	1.0	0.7	1.4
Perchero 19	0.007	2.4	0.9	2.9
Prado Soto	0.003	1.2	0.6	1.8
Cerro S. C. Central	0.000	0.0	0.1	0.0
Perchero 6	0.007	3.0	0.4	9.9

Tabla 7-1 Estudio n-sigma de las curvas de Temperatura en Almuñecar

SONDIO	PIE	DELTA _{0.01}	SIGMA _{0.01}	D.S
E. Moreno Parrales	0.000	2	0.7	0.3
M. García Cruz (Campa)	0.001	0.3	0.5	0.7
M. González Montes	0.018	6.1	1.3	4.7
José Martín	0.015	5.2	0.7	7.9
M. Rubio (A. Valle)	0.010	3.3	0.4	7.5
Ayo (Agro. Casallo)	0.004	1.4	0.5	3.1
Virgen del Carmen	0.002	0.7	0.7	1.0
San Juan	0.010	3.2	1.5	2.2
San Francisco de Ayo	0.012	4.0	1.8	2.3
San Miguel	0.003	1.0	0.4	2.4
San José	0.002	0.7	1.3	0.5
Serafin Gullanes	0.002	0.6	0.5	1.3
San Pedro	0.007	2.2	1.1	2.1
El Lance	0.019	6.5	0.5	9.9

Tabla 7-2 Estudio n-sigma de las curvas de Temperatura en Castell de Ferro.

Como puede verse, el valor D/S se mantiene muy bajo en la mayoría de los sondeos (salvo en aquellos donde se interrumpe la medida) por lo que matemáticamente esta aproximación lineal carece de sentido.

Por esta razón, se decidió realizar un análisis de las frecuencias de dichas curvas para ver si mostraban alguna periodicidad que coincidiera con los intervalos de intrusión.

Para ello se definió un algoritmo mixto entre el Teorema de Euler para coeficientes del desarrollo en armónicos y un proceso numérico iterativo. Además, dado que la discontinuidad de las curvas podía suponer alteraciones sobre los resultados, se añadió la posibilidad de comparar con funciones periódicas definidas por el usuario.

De esta forma, los períodos encontrados matemáticamente, al no tener criterios de peso estadístico sobre un intervalo determinado, pueden presentar diferencias con otros períodos obtenidos gráficamente que, aún no siendo el de error mínimo, puedan acoplarse a la curva de temperatura/tiempo y tener mas sentido físico. En la Tabla 7-3 se presentan los períodos principales encontrados para cada una de las sondas instaladas en la zona de Almuñécar.

Nº	SONDEO	PERÍODO MATEMÁTICO (Días)	PERÍODO GRÁFICO (Días)
1	Cerro del Río	70	90
2	Pezonero 5	259	260
4	Pezonero 7	91	250
6	Pezonero 11	245	240
10	Vadencia San José	149	111
11	Pezonero 16	63	260
16	Bradio Salin	154	190
18	Pezonero 17	154	220
14	La Balsa	154	331
15	La Alena	168	300
16	San José Obrero	98	230
17	Pezonero 21	119	320
20	Pezonero 24	126	280
21	Pezonero 19	168	50

Tabla 7-3 Sondas instaladas en Almuñécar. Campaña 1992-1993

Como puede verse, los períodos determinados analíticamente y los definidos de forma gráfica no

coinciden en general, salvo los piezómetros 5 y 14 que presentan periodos de 252 días junto con el sondeo Braulio Salas con periodo de 154 días.

También puede observarse un período medio matemático en torno a 154 días (22 semanas) en un buen número de los sondeos. A la vista de los resultados comentamos la diferencia que existe entre el período medio y el período matemático observado en cada sondeo:

1) En el caso de los sondeos Carmen del Pilar, piezómetro 7, piezómetro 16 y San José Obrero vemos que el período matemático medio es de 80 días (11 semanas).

2) En el caso de piezómetro 5 y piezómetro 14, vemos que el período matemático es de 252 días (36 semanas)

La diferencia existente en estos casos entre el período medio matemático y el período medio en cada caso, puede justificarse en base a la variación que existe en la frecuencia de muestreo.

Nº	SONDEO	PERÍODO MATEMÁTICO (días)	PERÍODO GRÁFICO (Días)
23	Francisco Moreno	82	150
24	Manuel Galla Huel	82	200
25	Manuel Galla Huel	150	150
26	José Martín	227	160
27	Manuel Rubio	90	150
29	Agro Agro Castell	119	116
30	Virgen del Carmen	82	220
31	San Juan	98	200
32	S. Francisco Asís	175	90
33	San Miguel	70	70
42	El Llame	175	170
34	San José	98	200
35	Serafín Gullanes	154	200
36	San Isidro	82	180

Tabla 7-4 Sondos instalados en Castell de Ferro. Campaña 1992-1993

En el caso de Castell de Ferro encontramos los resultados en la Tabla 7-4. Como puede verse, los períodos determinados analíticamente y los definidos de forma gráfica muestran un mayor grado de

similitud que en la zona de Almuñecar, llegando a coincidir en los sondeos Manuel González Montes, Manuel Rubiño, Ayto. (Agro Castell), San Miguel y El Lance.

Por otro lado se observa un período medio en torno a 98 días (14 semanas) en los sondeos Francisco Moreno Puertas, Manuel Rubiño, Ayto. (Agro Castell), San Juan, San Miguel y San José.

A la vista de los resultados comentaremos la diferencia que existe entre el período medio y el período matemático observado en cada sondeo:

1) En el caso de los sondeos Virgen del Carmen y San Isidro el período matemático medio es de 42 días (6 semanas).

2) En el caso de los sondeos Manuel González Montes, San Francisco de Asís, El Lance, Serafin Galiano el período matemático es de 175 días (25 semanas)

3) En el caso de los sondeos Manuel García (Hotel) y José Martín el período matemático es de 346 días (49 semanas).

La diferencia existente en estos casos entre el período medio matemático y el período medio en cada caso puede ser justificable en base a la variación que existe en la frecuencia de muestreo.

7.3 ANÁLISIS DE LA TEMPERATURA SEGÚN SU POSICIÓN EN LOS ACUIFEROS.

En primera aproximación, se decidió intentar ajustar las curvas de temperatura en relación con la distancia a la línea de costa, para cada fecha de medida, a una función del tipo:

$$T(X) = T_c - \Delta T \cdot \left(\frac{X}{\Delta X} \right)^n \quad (7-2)$$

que tiene más parecido con la expresión polinómica utilizada en la modelización teórica realizada en el capítulo IV de esta tesis y cierto sentido físico si consideramos los parámetros que intervienen como:

T_c : Temperatura del frente subterráneo en la línea de costa.

ΔT : Gradiente de temperaturas entre el agua subterránea marina y continental.

ΔX : Distancia máxima de avance de la cuña marina en su parte mas inferior.

n : Exponente que indicaría el grado de intrusión (de 0 a 1) o el grado de regresión (de 1 a ∞) de la interfase.

Al representar los valores que dicho exponente tomaba a lo largo del tiempo, se observó que éste no mostraba variaciones significativas, por lo que se investigó, con más detalle, qué otro método analítico podía reflejar ciertos factores de estas curvas relacionados con el fenómeno de movimiento de la interfase salina.

En esta línea, se llegó a la conclusión de que la superficie de intersección de las isotermas de la interfase con el plano que representan las cotas donde se encuentran situados los sensores, podría aproximarse en 2D a una recta. En este caso, las pendientes de estas rectas nos informarían de las variaciones que sufriera la distribución de dichas isotermas.

De esta forma, en los momentos de avance del frente marino (isotermas convexas) dicha superficie mostraría pendientes más altas que en las etapas de regresión (isotermas cóncavas).

Dichas rectas se han obtenido mediante el método de mínimos cuadrados resultando:

Por un lado, que las ordenadas en la línea de costa y al final de la cuenca oscilan 3°C o 4°C , según el acuífero estudiado, y de forma inversa; esto es, en los momentos en los que dicha ordenada es mayor en la línea de costa, es menor al final de la cuenca.

Por otra parte, se obtuvo que las pendientes de dichas rectas sí reflejaban un fenómeno de intrusión tal y como aparece en las siguientes curvas:

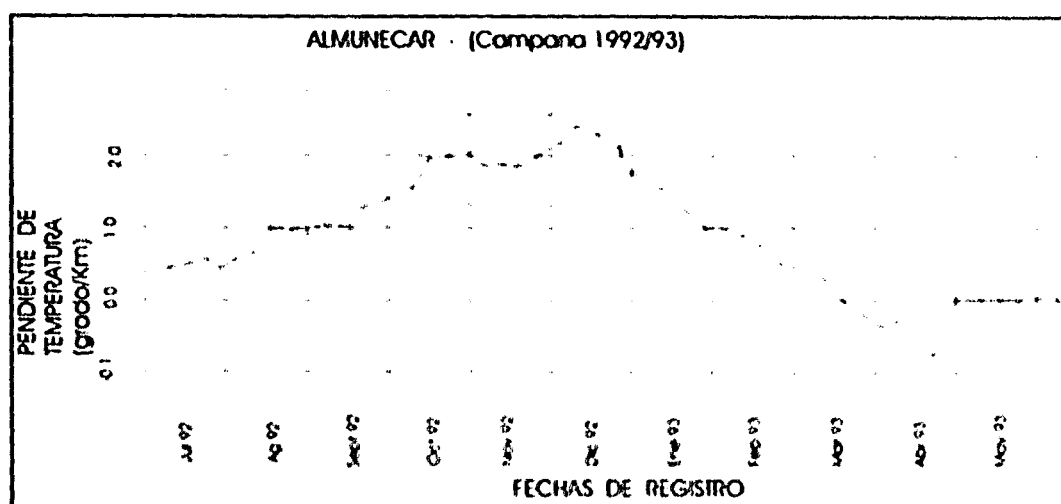


Figura 7-2 Curva de pendientes de Temperatura en Almuñecar.

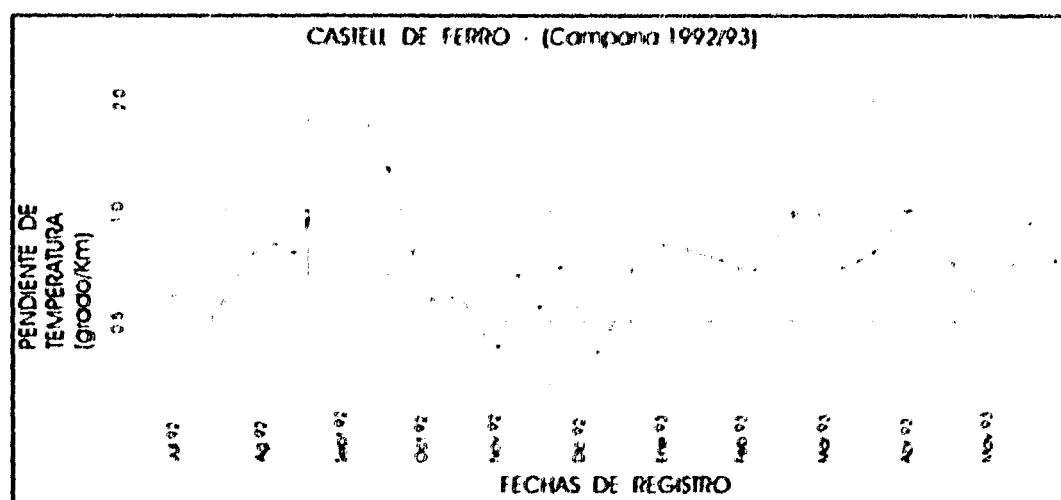


Figura 7-3 Curva de pendientes de Temperatura en Castell de Ferro.

Como puede verse dichas curvas reflejan claros periodos de aumento del valor de la citada pendiente que son para cada acuífero:

- Almuñecar: de 1.15 °/Km a 2.4 °/Km entre Octubre y Diciembre.
- Castell: de 0.4 °/Km a 1.85 °/Km entre Septiembre y Octubre.

7.4 DETERMINACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA INTERFASE.

Aunque en menor medida que la temperatura, la medida de conductividad también se ve alterada por efectos parecidos, pero esas modificaciones afectan además a un menor número de sondeos, por lo que su influencia en el análisis de un conjunto suficientemente elevado de sondeos es fácil de eliminar.

Este estudio se basa en la elección de una distribución óptima de sensores junto con un análisis de los parámetros que influyen en el fenómeno de la intrusión. En un primer esbozo, los factores que influyen principalmente en este fenómeno son el coeficiente de transmisividades del acuífero, el gradiente vertical de presiones (o concentraciones) del agua del mar y la recarga de agua dulce.

Si consideramos una recarga determinada y dos puntos del acuífero a la misma profundidad (bajo el nivel del mar): uno cerca de la costa con alta concentración salina, C_A , y otro alejado hacia el interior con una concentración menor, C_B ; la variación de concentración en función de la distancia, X , a la línea de costa viene dada por:

$$dC = \mu (C_A - C_B) dx \quad (7-3)$$

Siendo μ el coeficiente de transmisividad del acuífero. Esta ecuación tiene una solución general:

$$C(x) = K e^{-\mu x} \quad (7-4)$$

En donde K es la concentración inicial de sal. De esta manera, el análisis de los datos de conductividad es una serie de puntos, alejándose de la costa y a una misma profundidad (bajo el nivel del mar) y representa un método muy válido para el estudio del acuífero.

En estas expresiones será el parámetro K el que va a representar de forma numérica el estado de avance o regresión del frente salino. De esa forma un valor de K más elevado representará un mayor grado de intrusión y viceversa.

Con este fin, hemos representado los gráficos de variación de dicho parámetro a lo largo del tiempo en cada uno de los acuíferos según se ve en las Figuras 7-4 y 7-5. En ellos podemos ver como queda perfectamente representado el fenómeno de intrusión en el período estudiado.

En estos gráficos se aprecia un claro avance del frente marino tanto en Almuñecar como en Castell de Ferro, pero con una diferencia tanto en el tiempo durante el que se produce como en la intensidad.

Para el estudio final del avance, hemos representado en las tablas 7-5 a 7-8, la situación de la interfase de conductividad de $1000 \mu\text{mho/cm}$ en función de la distancia a la línea de costa.

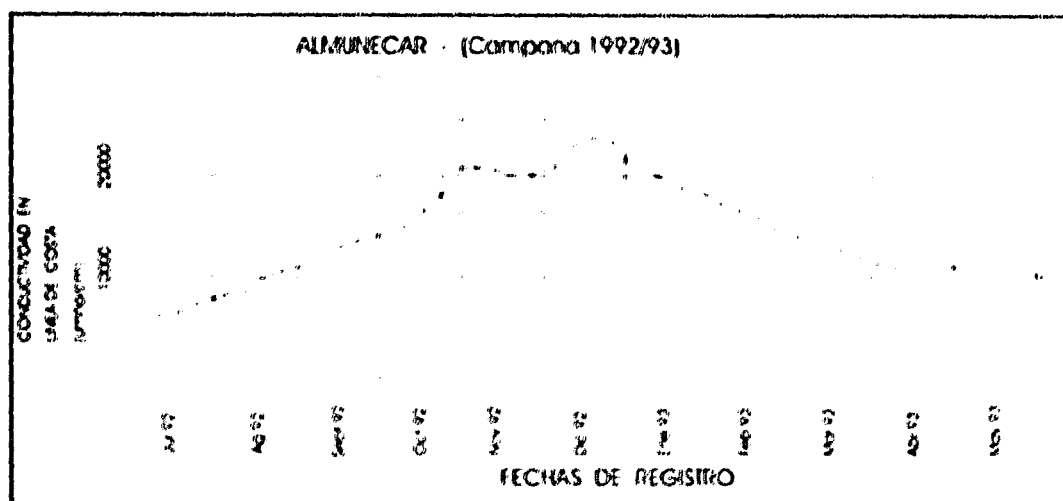


Figura 7-4 Curva de Conductividad en Almuñecar.

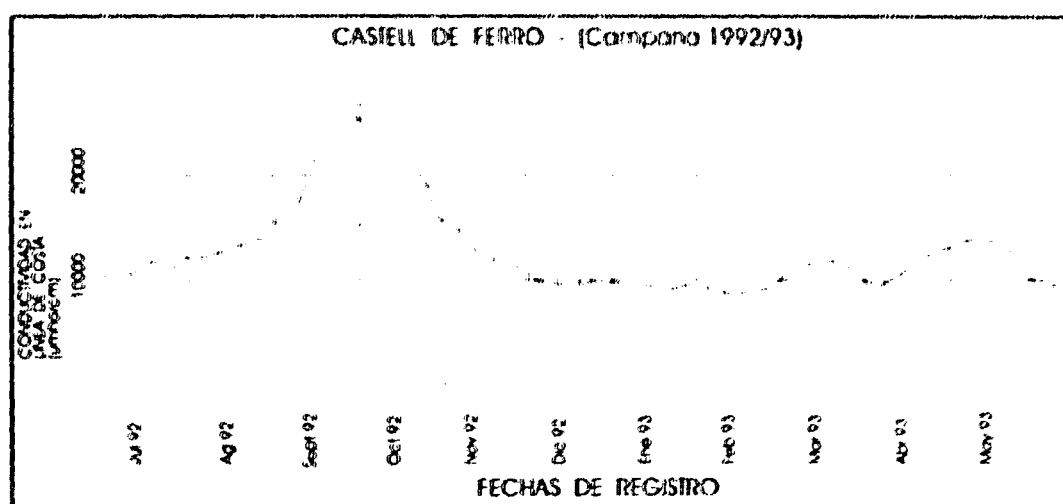


Figura 7-5 Curva de Conductividad en Castell de Ferro.

SITUACIÓN DE LA INTERFASE - ALMUÑECAR 1992/93				
FECHA	Cosa X = 0 m	X (C = 5750) m	X (C = 2475) m	X (C = 1000) m
02-07-92	5168	0	544	1544
12-07-92	5261	0	560	1560
19-07-92	5447	0	594	1594
26-07-92	5924	119	660	1660
1-08-92	6430	106	756	1744
06-08-92	6744	144	744	1704
13-08-92	7214	219	876	1836
20-08-92	7921	294	944	1944
27-08-92	8333	399	1016	2016
03-09-92	8986	486	1076	2056
10-09-92	9927	516	1176	2160
17-09-92	10634	560	1219	2219
24-09-92	10994	676	1256	2256
01-10-92	11337	644	1336	2264
08-10-92	117546	719	1360	2360
15-10-92	119612	806	1356	2456
22-10-92	12309	906	1356	2464
30-10-92	127326	1033	1561	2464
06-11-92	127526	1044	1564	2464
12-11-92	127627	1019	1561	2464
19-11-92	129447	964	1564	2464
26-11-92	129497	964	1556	2464
04-12-92	127533	1044	1564	2464
11-12-92	129033	1119	1560	2464
18-12-92	129621	1156	1619	2464

Tabla 7-5 Situación de la interfase en Almuñecar.

SITUACIÓN DE LA INTERFASE - ALMUÑECAR 1992/93				
FECHA	Coord.X = Altimetración	X (C = 5790) m	X (C = 2875) m	X (C = 1000) m
24/12/92	19130	1131	1794	2494
31/12/92	17918	1069	1719	2494
07/01/93	16555	994	1644	2494
15/01/93	15512	911	1561	2494
22/01/93	15237	900	1550	2494
29/01/93	14317	850	1500	2494
06/02/93	13641	800	1450	2450
12/02/93	13100	799	1419	2419
19/02/93	12337	719	1369	2350
26/02/93	11568	650	1300	2300
06/03/93	10979	600	1250	2250
13/03/93	10462	550	1200	2200
19/03/93	10032	519	1169	2169
26/03/93	9563	450	1100	2100
01/04/93	9148	400	1050	2050
08/04/93	8655	300	1050	2044
16/04/93	8161	300	1050	2044
23/04/93	7692	411	1064	2061
01/05/93	7643	450	1100	2094
09/05/93	7208	444	1050	2094
15/05/93	6803	419	1000	2099
22/05/93	6445	350	1000	2090
01/06/93	7611	261	911	1911
05/06/93	7436	281	894	1841

Tabla 7-6 Situación de la interfase en Almuñecar.

SITUACIÓN DE LA INTERFASE CASTELL DE FERRO 1992/93				
FECHA	Cond. $\lambda = \text{Quemado (cm)}$	λ (C = 5750) m	λ (C = 2875) m	λ (C = 1000) m
02/07/92	10651	606	1499	2494
12/07/92	11052	636	1519	2494
19/07/92	12000	769	1631	2494
26/07/92	11346	706	1569	2494
1/08/92	12347	794	1636	2494
06/08/92	12568	819	1681	2494
13/08/92	12977	856	1719	2494
20/08/92	13909	944	1876	2494
27/08/92	14316	969	1831	2494
03/09/92	16220	1131	1994	2494
10/09/92	17998	1256	2119	2494
17/09/92	21732	1894	2336	2494
24/09/92	24624	1644	2494	2494
01/10/92	26701	1719	2494	2494
10/10/92	24022	1619	2481	2494
17/10/92	22834	1531	2394	2494
24/10/92	19679	1369	2231	2494
30/10/92	16409	1184	2006	2494
06/11/92	14923	1031	1894	2494
12/11/92	13275	881	1764	2494
19/11/92	12214	781	1664	2494
26/11/92	11111	731	1764	2494
04/12/92	10357	569	1431	2494
11/12/92	10021	531	1394	2494
18/12/92	9906	519	1381	2494

Tabla 7-7 Situación de la interfase en Castell de Ferro

SITUACIÓN DE LA INTERFASE CASTELL DE FERRO 1982/93				
FECHA	ConcX = 90 mg/m ³ /cm	X (C = 5750) m	X (C = 2875) m	X (C = 1000) m
24-12-92	10271	536	1419	2494
31-12-92	10241	536	1419	2494
07-01-93	10706	541	1406	2494
13-01-93	9961	469	1331	2494
22-01-93	9886	531	1391	2494
29-01-93	9676	461	1344	2494
05-02-93	9371	406	1269	2494
12-02-93	9066	406	1269	2494
19-02-93	9619	469	1331	2494
26-02-93	10727	619	1481	2494
06-03-93	11925	944	1799	2494
13-03-93	12466	769	1631	2494
19-03-93	11441	664	1536	2494
26-03-93	10406	561	1441	2494
02-04-93	9871	519	1369	2494
06-04-93	11067	656	1519	2494
16-04-93	12444	406	1269	2494
23-04-93	11354	606	1769	2494
01-05-93	14261	969	1831	2494
09-05-93	14170	956	1819	2494
15-05-93	13162	469	1731	2494
22-05-93	10993	631	1494	2494
01-06-93	9664	519	1369	2494
05-06-93	9673	519	1369	2494

Tabla 7-8 Situación de la interfase en Castell de Ferro.

CAPITULO 8
CONCLUSIONES

8 CONCLUSIONES.

8.1 CONCLUSIONES GENERALES

El estudio y análisis en detalle de los gráficos finales de conductividad y gradiente térmico en Almuñecar y Castell de Ferro, de las Figuras 8-1 y 8-2 han permitido conocer la dinámica del proceso en ambos acuíferos.

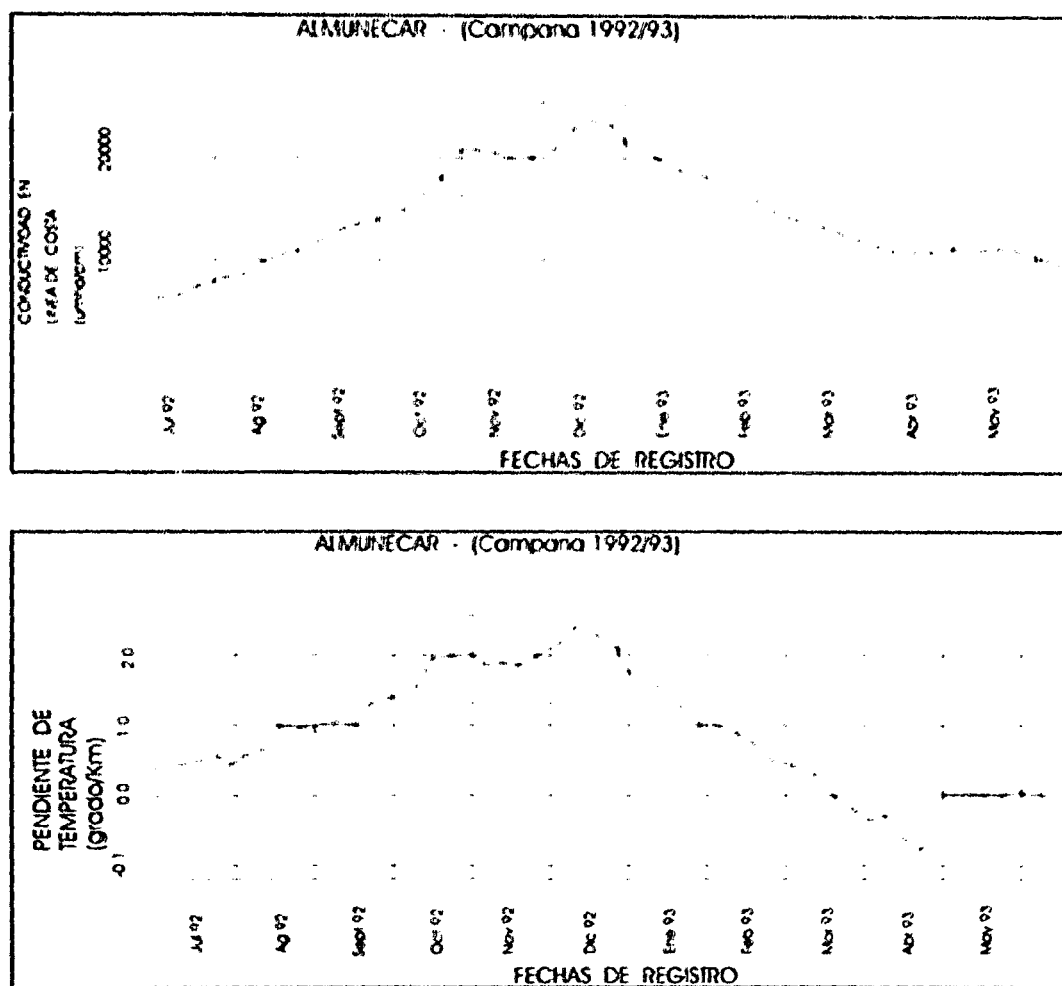


Figura 8-1 Variación de la conductividad y gradiente térmico con el tiempo en la zona de Almuñecar.

8.1.1 Acuífero de Almuñecar

El intervalo de valores máximos marcados en la curva de temperatura muestra una antelación media

de **NUEVE** días sobre la etapa marcada en la curva de conductividad.

Se diferencian, dentro del citado intervalo, dos máximos menores correspondientes: el primero, al período comprendido entre el 15 de Octubre a 15 de Noviembre de 1992 y el segundo, al mes de Diciembre del mismo año.

En términos generales, dentro de este acuífero, podríamos hablar de un período de intrusión de aproximadamente **CINCO** meses de duración, abarcando prácticamente las estaciones Otoño-Invierno.

También cabe señalar el gran parecido en el trazado de las dos curvas, mostrando ambas una suavidad similar a lo largo de todo el tiempo de medida.

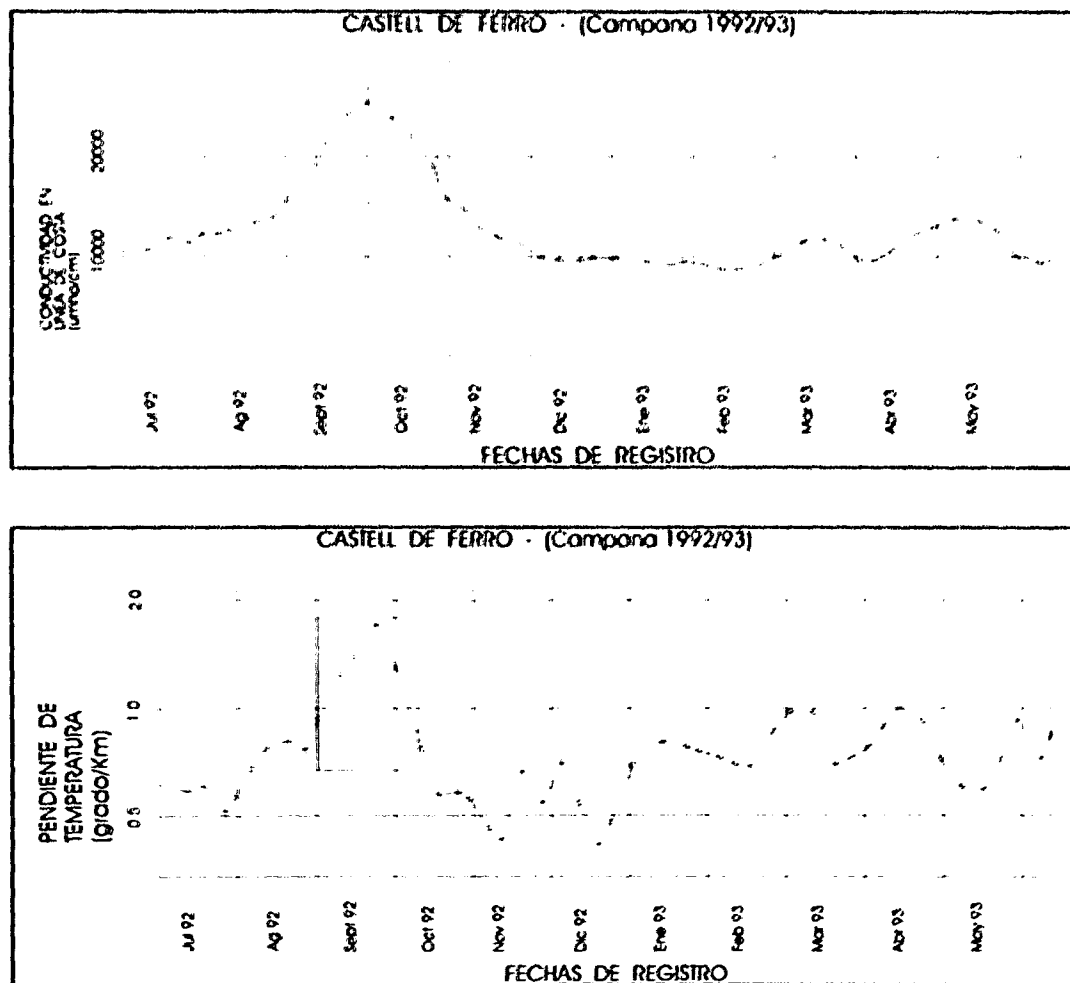


Figura 8-2 Variación de la conductividad y gradiente térmico en el tiempo en Castell de Ferro.

8.1.2 Acuífero de Castell de Ferro.

El intervalo de valores máximos, marcados en la curva de temperatura, muestra una antelación media de DOCE días sobre la etapa marcada en la curva de conductividad.

En este acuífero, podemos considerar que el período de intrusión se produce en la estación otoñal, con una duración aproximada de TRES meses.

A diferencia del acuífero de Almuñecar, no se aprecia una similitud considerable entre las curvas de temperatura y conductividad. La curva de conductividad se muestra mucho mas suave que la curva de temperatura.

Además, en la curva de temperatura, se pueden distinguir una serie de máximos y mínimos de orden menor, durante los meses de Diciembre de 1992 y Enero de 1993 y sin correspondencia con la curva de conductividad

También se aprecia la existencia de máximos menores durante los meses de Marzo y Mayo para la curva de conductividad y durante Marzo y Abril en la de temperatura. Estos máximos, situados fuera del intervalo definido, presentan una antelación del mismo orden que la mencionada anteriormente.

Todo ello implica que existe una clara diferencia en el comportamiento de los dos acuíferos. El fenómeno de la intrusión en Almuñecar parece mucho mas gradual, sin muchas variaciones en el tiempo reflejando un periodo mucho mayor que en Castell de Ferro.

8.1.3 Recomendaciones

Por tanto y en base a lo expuesto, podemos hacer las siguientes recomendaciones:

- 1 - Si se desea realizar un estudio de variaciones de temperatura en acuíferos libres detríticos, es necesario establecer una red apropiada que permita realizar una interpretación conjunta global, dado que las variaciones individuales en un sondeo no son representativas para un fenómeno de tan poca influencia térmica como es el proceso de intrusión marina.
- 2 - Con una red bien definida por sensores de temperatura se puede obtener la determinación de

la intrusión marina con una antelación de poco mas de una semanas tal y como se aprecia en las figuras 8-1 y figura 8-2.

- 3 - La variación media de la temperatura con la distancia y la conductividad extrapolada en la línea de costa, para un conjunto de sensores, son parámetros definitorios en el análisis del movimiento de la interfase salina. De esta forma, en cualquier momento puede evaluarse el sentido de avance o regresión de dicho fenómeno analizando los valores que alcanzan dichos parámetros en el conjunto de los sondeos, y por lo tanto, en la cuenca.
- 4 - Mediante una red adecuada de sensores de conductividad es posible determinar una interfase pseudo-estacionaria que defina la posición aproximada del frente de intrusión marina respecto a la línea de costa y en profundidad.

8.2 OPTIMIZACIÓN DE LA RED

Por todo lo expuesto en los apartados anteriores podemos concluir que el número de sondeos elegido para la red de control es próximo al mínimo necesario para alcanzar un análisis de detalle en una cuenca del tipo de las aquí estudiadas.

Esto es, aunque el límite encontrado para obtener aproximaciones matemáticas adecuadas ha sido de siete sondeos por cuenca, las pérdidas de puntos de medida que puede producirse y la obligada distribución de los sondeos, hacen prudente considerar siempre un número mayor.

El intervalo de tiempo óptima entre medidas de muestreo, sería distinto en cada uno de los acuíferos estudiados. Así, mientras en Almuñecar el período de intrusión es mas amplio, por lo tanto, podría quedar definido con menos datos, en Castell de Ferro el intervalo semanal es el apropiado para la definición del período intrusivo dado que dicho período es mas concentrado en el tiempo en este acuífero.

La pérdida de las medidas de temperatura debido, tal y como hemos comentado, a la posible falta de estanqueidad de los sensores, hace recomendable la sustitución de éstos por otros de la misma precisión pero con un aislamiento de mayor calidad.

8.3 LÍNEAS DE FUTURO.

Con el fin de generalizar, aún mas la información obtenida en este estudio, sería conveniente comprobar que este método tiene comportamientos similares en cuencas con la misma problemática.

Una vez comprobada la veracidad del método y pensando en la instauración de redes fijas de control de intrusión marina, debería plantearse la informatización de la red, de tal manera que mediante ondas de radio cada punto de control del acuífero se comuniquen con un centro de procesamiento de datos y que este a su vez vaya controlando el estado de la intrusión en cada momento.

Una vez informatizada la red el organismo pertinente podría gestionar de forma mas adecuada los recursos hídricos de la zona, evitando en todo caso riesgos innecesarios para la agricultura de la zona.

Además del control de la Conductividad y la temperatura sería conveniente estudiar el comportamiento de los demás parámetros físico/químicos ante el fenómeno de intrusión.

BIBLIOGRAFIA

9 BIBLIOGRAFÍA

- ALDAYA, F. (1986) *"Los mantos Alpujárrides al Sur de Sierra Nevada"*. Tesis Doct. Univ. de Granada (inédita), 527 p. Granada
- ALDAYA, F. (1981) *"Mapa geológico de España. Albuñol (Granada)"* (1056) ITGE, 36 págs. Madrid
- AUDERSON, MD. y WANG, HF. 1982 *"Introduction to groundwater modeling"* 113-203 p. Ed. W.M. Freeman and C.O.
- BEAR J. (1979) *"Hydraulic of groundwater"*. Ed. Macgraw-Hill, 225-250 p.
- BEAR J. VERRUITA (1987) *"Modelling groundwater flow and pollution"*. Ed. D. Reidel Publishing Company 414 p.
- BENAVENTE HERRERA, J. (1981) *"Caracterización hidrogeológica del alto río Verde (Olivar, Granada)"*. Simp. Agua en Andalucía II 565-578 p.
- BENAVENTE HERRERA, J. (1982) *"Contribución al conocimiento hidrogeológico de los acuíferos costeros de la provincia de Granada"*. Tesis Doctoral. Univ. de Granada
- BENAVENTE HERRERA, J. (1983) *"Un modelo de aplicación geoestadística al estudio morfológico de variaciones piezométricas"*. Hidrog. Rec. Hidrol. IV 251-265 p.
- BENAVENTE HERRERA, J. et al (1988) *"Hidrogeología de los acuíferos del sector Oriental de la Costa de Granada"*. Tomo II (171-208) TIAC'88 - Almuñécar (Granada).
- BENAVENTE HERRERA J. (1987). *"Consecuencias de la sobreexplotación en el acuífero costero de la rambla de los Gualchos (Granada)"*. IV Simp. Nac. Hidrogeología (685-698). Palma de Mallorca.
- BENAVENTE J y CALVECHE ML. (1988). *"Estimación de la permeabilidad en el acuífero costero de Almuñécar en la intrusión en España"*. TIAC'89 385-394 p.

BENAVENTE J y FERNANDEZ RUBIO D. (1983). "*Hidrogeología del acuífero de la vega de Almuñécar (Granada)*". Bol. Geol. Min XCIVIII, 208-219 p..

BENAVENTE HERRERA, J. y TERRON GOMEZ, E. (1983). "*Características hidroquímicas del acuífero aluvial litoral de Castell de Ferro (Granada)*". Hidrog. y Recursos Hidrid., VIII (229-238). Madrid.

BENAVENTE, J. y CAVACHE, ML. (1981). "*Aspectos hidrogeoquímicos de algunos acuíferos costeros en la provincia de Granada*". I. Simp. Agua Andalucía (731-754). Granada.

BOUGHRIBA, M et al.(1991) "*Geo-electrical prospection of the salinization in the Wester Scheldt polders near Assenede (Belgium)*" Natuurwetenschappelijk Tijdschrift V.73 N°4 137-146 p.

CALVECHE, ML. y BENAVENTE J. 1988. "*Nuevos datos sobre la geometría del acuífero costero de Almuñécar (Granada. Aportación al conocimiento de la porosidad eficaz y de las reservas. En la intrusión en España*". TIAC'88, 375-384 p.

CALVECHE, ML. y PULIDO BOSCH, A. 1989a. "*Estado de la sobreexplotación estacional mediante un modelo de flujo en el acuífero del río Verde (Almuñécar, Granada)*". La sobreexplotación de Acuíferos, Almería, 21-34.

CALVECHE, ML. y PULIDO BOSCH, A. 1989b. "*Simulación de los efectos de una recarga en el acuífero del río Verde (Almuñécar, Granada)*". La sobreexplotación de Acuíferos, Almería, 193-205.

CALVECHE, ML. y PULIDO BOSCH, A. 1990. "*Simulación matemática del flujo subterráneo en el acuífero del río Verde (Almuñécar, Granada)*". Estudios Geol. 46, 301-316 p.

CALVACHE, M L y PULIDO BOSCH, A. (1994) "*Modeling the effects of salt-water intrusion dynamics for a coastal karstified block connected to a detrital aquifer*". GROUND WATER vol. 32, 5, 767-777 p.

CARRASCO SANTOS, F. y GURMAN DEL PINO, J.L. (1988). "*Los acuíferos costeros de la Cuenca Sur. Síntesis del Plan Hidrológico*". Tomo III (491-504). TIAC'88. Almuñécar (Granada).

- CASTILLO, E. et al (1986). *"Investigación sobre la cuantía y distribución de los déficits de agua para abastecimiento público en la comarca de la Contraviesa (Granada)"*. I Simp. Agua Andalucía. 471-482. Granada.
- CUSTODIO E. y LLAMAS MR. (1983). *"Hidrología Subterránea"*. Ed. Omega (Barcelona).
- CHICA, M., et al. (1981) *"Aplicación de la geoestadística para estimar la potencia de un acuífero aluvial en el río Verde de Almuñécar (Granada)"* Techniterrae, 48, 42-48 p.
- DELGADO-GARCÍA, J. y CHICA-OLMO, M. (1992) *"Non linear approach to the marine intrusion process modelling"*. B. Sc. Pub. Oxford, International 4th international geostatistics congress Terra Abstracts V 4, Suppl 3 4 p.
- DÍAZ CURIEL, J.M. y MARTÍN SÁNCHEZ D.A (1995). *"Red de control o/T para el estudio de intrusión marina en Almuñécar (Granada)"*. Boletín Geológico y minero. Vol 106-4 (358-372)
- DOMÍNGUEZ DE LA RASILLA, S. et al (1988). *"El método de polarización inducida como técnica de apoyo al estudio de las intrusiones marinas. Aplicación a los acuíferos de Almuñécar y Castell de Ferro (Granada)"*. Tomo III (361-373) TIAC'88, Almuñécar (Granada).
- DUPUIT, J. (1863). *"Etudes théoriques et pratiques sur le mouvement des eaux dans les canaux découverts et à travers les terrains perméables"*. Dunod, Paris.
- ESTEVEZ, A. et al (1985). *"Los Alpujarrides al Sur de Sierra Nevada. Una revisión de su estructura"*. Rev. Mediterránea. Serv. geol. nº 4 (5-32).
- FERNANDEZ RUBIO, R., (1988). *"Almuñécar. Intrusión salina. Soluciones a un problema. En la intrusión en España"*. TIAC'88, 427-438 p.
- FERNÁNDEZ RUBIO, R. et al, (1988). *"Hidrogeología de los acuíferos del sector occidental de la costa de Granada. En los acuíferos Costeros de Andalucía oriental"*. TIAC'88, 239-267 p.
- FERNÁNDEZ RUBIO, R. et al. (1988). *"Nuevos datos sobre el proceso: salinización-desalinización en el acuífero aluvial del río Verde (Almuñécar Granada)"*. II Simp. sobre Agua Andalucía II 303-314p.

- FERRER J. (1987a). *"La zona de dispersión en acuíferos costeros. Un modelo simplificado"*. IV Simposio de Hidrogeología, Mallorca, AEHS, XII, 3-18 p.
- FERRER J. (1987B). *"El efecto de la dispersión en la posición de la interfaz en acuíferos costeros. un modelo simplificado"*. IV Simposio de Hidrogeología, Mallorca, AEHS, XII, 19-30 p.
- FORSYTHE, G.E et al (1960) *"Finite Difference Methods for partial differential equations"*. Wiley, New York.
- FOX, L. (1962). *"Numerical Solution of Ordinary and Partial Differential Equations"*. Pergamon Press, New York.
- GIMENEZ FORCADA, E et al. (1995) *"Metodología de análisis de fácies hidroquímica aplicada al estudio de la intrusión marina en acuíferos detríticos costeros: aplicación a la Plana de Oropesa (Castellón) Hidrogeología (Granada) 11 25-32 p.*
- HENRY, H.R. (1960) *"Saltwater intrusion in coastal aquifers"*. Int. Assoc. Sci. Hydrol. 52, 478-487.
- HERNANDEZ M.A. (1991) *"Overexploitation effects on the aquifer of Mar del Plata (Argentina): Marine intrusion and ground water decline"*. American geological Institute 41-46 p.
- I.T.G.E (1985). *"Estudio hidrogeológico de la Cuenca del Guadalfeo y sectores adyacentes"*. Informe (inédito). Málaga.
- I.T.G.E (1987 a). *"Análisis de limnigramas en los acuíferos de Gualchos y Almuñécar"*. Nota técnica nº 292 y 311. Málaga.
- I.T.G.E (1987 b). *"Análisis de las explotaciones en los acuíferos de Gualchos y Almuñécar"*. Nota técnica nº 293. Málaga.
- I.T.G.E (1987 c). *"Control de la intrusión en los acuíferos de Gualchos y Almuñécar"*. Nota técnica nº 291. Málaga.
- I.T.G.E (1987 d). *"Control de calidad en los acuíferos Gualchos, Almuñécar y la Herradura"*. Nota

técnica nº 296. Málaga.

KHAIR, K et al. (1991) "*The effects of overexploitation on coastal aquifers in Lebanon, with special reference to saline intrusion*". American Geological Institute 349-362 p.

MORELL I et al. (1996) "*Application of principal components analysis to the study of salinization on the Castellon Plain (Spain)*" Journal: Science of the total environment, 177 161-171

PRICE, R.M y HERMAN, JS. (1991) "*Geochemical investigation of salt-water intrusion into a coastal carbonate aquifer: Mallorca, Spain*". Bull Geol Soc Am 103/10. 1270-1279 p.

RANGOGNI, R. et al.(1992) "*Salt intrusion study into an Italian aquifer*". Ninth international conference on Computational methods in water resources. Denver, CO, United States.

SCHLUMBERGER, . (1972). "*Log interpretation Charts*" Ed Schlumberger limited. New York

SIERRA BRAVO R. (1986) "*Tesis doctorales y trabajos de investigación científica*" Ed. Paraninfo. Madrid.

TERRON, E. (1983). "*Estudio hidrogeológico e hidrogeoquímico de las ramblas Ancha y de Gualchos (Granada)*". Tesis de Lic. Univ. de Granada (inédita), 237 pp. Granada.

VOSS, C.I. y SOUZA, W.R. (1986). "*Modeling a regional aquifer containing a narrow transicional between freshwater and saltwater using solute transport simulation*". IX Salt water intrusion meeting. 493-514 p.

VREEKEN, C et al, (1989). " *The use of a hidrology contaminant transport model for the prediction of the effect of air stripping on the in situ clining of contaminated soil*". Groundwater Contamination 329-336 p.

WILLIS R. et al (1991). "*Pacific Rim regional saltwater intrusion control*" American Society of Civil Engineers, New York, NY, United States 57-63 p.

A N E X O 1

LISTADO DEL PROGRAMA

```

10 ' ESTE PROGRAMA SOLUCIONA LA ECUACION DIFERENCIAL DE PROWSE ET AL.
20 ' CALOR POR CONDUCTIVIDAD TERMICA POR FRECUENCIA FINAL
30 ' GRABA EN FICHERO LOS RESULTADOS INTERMEDIOS + FINAL + FINAL.FIN
40 ' MISMO EN GRAFICOS DE LINEAS
50 ' NOMBRE DEL PROGRAMA *****
60 PRINT IS 1
70 DEFINT BASE 0
80 DIM F(5),G(5),SI(5),G(40),X(40),Y(5),Z(4)
90 '
100 '
110 'INTRODUCCION DE LOS DATOS
120 '
130 'GRAD : GRADIENTE GEOTERMICO EN LA ZONA EN °C/1000
140 'TSUELO : TEMPERATURA EN LA SUPERFICIE
150 'Tmar : TEMPERATURA DEL MAR
160 'H : DISTANCIA MAXIMA HORIZONTAL (m)
170 'Z : DISTANCIA MAXIMA VERTICAL (m)
180 'NX : N° DE CELDAS EN EL EJE X
190 'NY : N° DE CELDAS EN EL EJE Y
200 'Tfinal : TIEMPO FINAL
210 'Tinitial : TIEMPO INICIAL (SON LAS 0 HORAS DEL 1° DE ENERO)
220 'NT : N° DE PASOS DE TIEMPO
230 'CONTE : CONDUCTIVIDAD TERMICA
240 'CESPE : CALOR ESPECIFICO
250 'DEN : DENSIDAD
260 'AMPdia : AMPLITUD DE LA ONDA DE PERIODO DIARIO
270 'AMPanu : AMPLITUD DE LA ONDA DE PERIODO ANUAL
280 'DIF : DIFUSIVIDAD TERMICA
290 'DIS : VARIABLE PARA DIFERENCIAR NOMBRES DE DISTINTOS FICHEROS
300 '
310 DEG
320 Dis=2100
330 Tsuelo=15
340 Tmar=20
350 Ampdia=4
360 Ampanu=0
370 Grad=-20
380 H=.2
390 Z=-.020
400 '
410 !Z=((Tmar-Tsuelo)/Grad)
420 IF Z>=0 THEN 440
430 GOTO 470
440 PRINT "Z= ";Z
450 PAUSE
460 '*****
470 Nx=40
480 Ny=20
490 Nceldax=50
500 Ncelday=25

```

[illegible]


```

1010 FOR I=1 TO N
1020 W(1,J)=Grad*(1+(Z/Ny))*Isuelo
1030 G(1,J)=W(1,J)
1040 NEXT I
1050 NEXT J
1060 AREA=1
1070
1080 *****
1090 CONDICIONES DE CONTOÑO
1100 *****
1110 ***** LIMITE SUPERIOR *****
1120 FOR J=0 TO N-1
1130 W(1,J)=Isuelo+Amplitud*(Sin(2*Pi*(J+1)/N)-1)
1140 G(1,J)=W(1,J)
1150 NEXT J
1160 ***** LIMITE INFERIOR *****
1170 FOR J=1 TO N-1
1180 W(1,J)=Grad*(1+(Z/Ny))*Isuelo
1190 G(1,J)=W(1,J)
1200 NEXT J
1210 ***** CONDICIONES EN PUESTA DE LOS PUNTOS *****
1220 FOR J=0 TO N-1
1230 FOR I=0 TO Ny
1240 IF W(1,J)=0 THEN W(1,I)=Isuelo
1250 G(1,I)=W(1,I)
1260 NEXT I
1270 NEXT J
1280 AS=""
1290 *****
1300 FINIA LOS VALORES INICIALES Y LOS DE CONTOÑO
1310 PRINT IS : *****
1320 PRINT "VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTOÑO"
1330 PRINT "*****"
1340 PRINT "TIEMPO INICIAL (DIAS):";Tinitial,"TIEMPO FINAL (DIAS):";Tfinal
1350 PRINT
1360 PRINT USING 920:0.1000#10,2.000#10,3.000#10,4.000#10,5.000#10,6.000#10,7.000#10,8.000#10,9.000#10,1.000#10
1370 PRINT "-----"
1380 PRINT
1390 FOR I=0 TO Ny STEP Ss
1400 PRINT USING 930:-1#1000#(Z/Ny), "I",W(1,0),W(1,1#Rr),W(1,2#Rr),W(1,3#Rr),W(1,4#Rr),W(1,5#Rr),W(1,6#Rr),W(1,7#Rr),W(1,8#Rr),W(1,9#Rr),W(1,10#Rr)
1410 PRINT
1420 NEXT I
1430 PRINT
1440 PRINT "FUNCION DE LA INTERFASE : A**X+B*X+C "
1450 PRINT "-----"
1460 PRINT " "A:";A,"B:";B,"C:";C
1470 PRINT
1480 PRINT "DATOS DE AMPLITUD MAXIMA DE ONDA DIARIA (AMPDIA) Y ESTACIONAL (AMPANU)"
1490 PRINT "-----"
1500 PRINT " "Ampdia,"AMPANU:";Ampanu

```

```

1510 PRINT CHEB(1)
1520 PRINTER IS 1
1530 PAUSE
1540 GOTO 1430
1550 *****
1560 *****
1570 *****
1580 FOR I=1 TO INT(1/GRN)
1590 G=1+I*GRN
1600 FOR J=1 TO INT(1/GRN)
1610 G=1+J*GRN
1620 G=1+J*GRN
1630 G=1+J*GRN
1640 G=1+J*GRN
1650 G=1+J*GRN
1660 G=1+J*GRN
1670 G=1+J*GRN
1680 G=1+J*GRN
1690 G=1+J*GRN
1700 G=1+J*GRN
1710 G=1+J*GRN
1720 G=1+J*GRN
1730 G=1+J*GRN
1740 G=1+J*GRN
1750 G=1+J*GRN
1760 G=1+J*GRN
1770 G=1+J*GRN
1780 G=1+J*GRN
1790 G=1+J*GRN
1800 G=1+J*GRN
1810 G=1+J*GRN
1820 G=1+J*GRN
1830 G=1+J*GRN
1840 G=1+J*GRN
1850 G=1+J*GRN
1860 G=1+J*GRN
1870 G=1+J*GRN
1880 G=1+J*GRN
1890 G=1+J*GRN
1900 G=1+J*GRN
1910 G=1+J*GRN
1920 G=1+J*GRN
1930 G=1+J*GRN
1940 G=1+J*GRN
1950 G=1+J*GRN
1960 G=1+J*GRN
1970 G=1+J*GRN
1980 G=1+J*GRN
1990 G=1+J*GRN
2000 G=1+J*GRN

```

[illegible]

```

2510 FOR I=INT(H1/WH/Hz)+1 TO H1-1
2520 PAUSE
2530 IF I=2 THEN GOTO 2550
2540 GOTO (1+INT(I/WH/Hz))*2+1+INT(I/WH/Hz)*2
2550 GOTO (2+INT(I/WH/Hz))*2+1+INT(I/WH/Hz)*2
2560 IF I=2 THEN GOTO 2580
2570 F(1,J)=G(1,J)*2+H1/WH/Hz
2580
2590
2600
2610 G(1,J)=F(1,J)
2620 F(1,J)=G(1,J)
2630 H1=I
2640
2650 FOR I=1 TO 14
2660 FOR J=1 TO 14
2670 IF F(1,J)=0 THEN GOTO 2690
2680 G(1,J)=F(1,J)
2690 H1=I
2700 NEXT J
2710 GOTO 2730
2720
2730
2740
2750
2760
2770
2780
2790
2800
2810
2820
2830
2840
2850
2860
2870
2880
2890
2900
2910
2920
2930
2940
2950
2960
2970
2980
2990
3000

```

2510 FOR I=INT(H1/WH/Hz)+1 TO H1-1
 2520 PAUSE
 2530 IF I=2 THEN GOTO 2550
 2540 GOTO (1+INT(I/WH/Hz))*2+1+INT(I/WH/Hz)*2
 2550 GOTO (2+INT(I/WH/Hz))*2+1+INT(I/WH/Hz)*2
 2560 IF I=2 THEN GOTO 2580
 2570 F(1,J)=G(1,J)*2+H1/WH/Hz
 2580
 2590
 2600
 2610 G(1,J)=F(1,J)
 2620 F(1,J)=G(1,J)
 2630 H1=I
 2640
 2650 FOR I=1 TO 14
 2660 FOR J=1 TO 14
 2670 IF F(1,J)=0 THEN GOTO 2690
 2680 G(1,J)=F(1,J)
 2690 H1=I
 2700 NEXT J
 2710 GOTO 2730
 2720
 2730
 2740
 2750
 2760
 2770
 2780
 2790
 2800
 2810
 2820
 2830
 2840
 2850
 2860
 2870
 2880
 2890
 2900
 2910
 2920
 2930
 2940
 2950
 2960
 2970
 2980
 2990
 3000

```

3010 FOR J=N1-1 TO 1 STEP -1
3020 Z2=ABS(1/((H1-1)*2+H2-1))
3030 IF J=N1-1 THEN 3060
3040 IF ABS(Z2)=ABS(Z1) THEN 3060
3050 IF H2-(Z2*(Z1+1)/2) < .5 AND (Z2*(Z1+1)/2) < INT(Z1*(Z1+1)/2) THEN 3060
3060 G1=INT(Z2*(Z1+1)/2)
3070 IF (Z2*(Z1+1)-INT(Z2*(Z1+1)/2) < .5) THEN G1=G1+1
3080 IF INT(Z2*(Z1+1)/2) < Z2*(Z1+1)/2 THEN G1=G1+1
3090 IF G1=1 THEN 3120
3100 IF ABS(Z2) < ABS(Z1) THEN G1=N1+1
3110 FOR G=1 TO 1 STEP -1
3120 IF (G1+1) < (H1-1) THEN 3140
3130 G1=(G1+1)
3140 G1=(G1+1)
3150 G1=(G1+1)
3160 G1=(G1+1)
3170 G1=(G1+1)
3180 G1=(G1+1)
3190 G1=(G1+1)
3200 G1=(G1+1)
3210 G1=(G1+1)
3220 G1=(G1+1)
3230 G1=(G1+1)
3240 G1=(G1+1)
3250 G1=(G1+1)
3260 G1=(G1+1)
3270 G1=(G1+1)
3280 G1=(G1+1)
3290 G1=(G1+1)
3300 G1=(G1+1)
3310 G1=(G1+1)
3320 G1=(G1+1)
3330 G1=(G1+1)
3340 G1=(G1+1)
3350 G1=(G1+1)
3360 FOR S=1 TO N1
3370 PRINT USING 1000:G1,S,1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30,31,32,33,34,35,36,37,38,39,40,41,42,43,44,45,46,47,48,49,50,51,52,53,54,55,56,57,58,59,60,61,62,63,64,65,66,67,68,69,70,71,72,73,74,75,76,77,78,79,80,81,82,83,84,85,86,87,88,89,90,91,92,93,94,95,96,97,98,99,100
3380 PRINT
3390 NEXT S
3400 NEXT I
3410 '*****
3420 '*****
3430 '*****CALCULOS *****
3440 ' BUCLE DE TIEMPO
3450 Hn=H/Nt
3460 Zc=Z/Nt
3470 IFasot=(Tfinal-Tinicial)/Nt
3480 '*****
3490 FOR T=Tinicial TO Tfinal STEP Pasot
3500 '*****

```

```

3510 '*** CONDICION DE CONTORNO PARA EL LIMITE SUPERIOR EN CADA TIPO DE
3520 G(n,m)=fueles*Ampdta*(SIN*(200*(I-2)*PI/180)+fueles*(200*(I-1)+1)*Capdta*(SIN*(200*(200-
+360*(120/365)*
3530 FOR J=1 TO N-1
3540 G(n,J)=fueles*Ampdta*(SIN*(200*(I-2)*PI/180)+fueles*(200*(I-1)+1)*Capdta*(SIN*(200*(200-
+720*(120/365)*
3550 'PAUSE
3560 I2=INT((J-1)/N)+1+(J-1)/N
3570 G=INT(I2)/I2
3580 IF G=0 THEN I2=
3590 I2=-I2+INT(I2+0.5*(G-0.5)*2)+0.5*(G-0.5)*2
3600 '
3610 Gg1=(W(n,J)-W(n,J-1))/H
3620 Gg2=(W(n,J)-W(n,J-1))/Z
3630 '*****
3640 ' INTERFASE CORTA A TRAMO VERTICAL Y HORIZONTAL
3650 IF G=I2/I2 AND H2=H*(1-W(n,J-1)/H) THEN
3660 '*****
3670 ' INTERFASE CORTA SOLO A TRAMO VERTICAL
3680 IF G=I2/I2 AND H2=H*(1-W(n,J-1)/H) THEN
3690 '*****
3700 IF G=I2/I2 THEN W(n,J)=Imax
3710 GOTO 3750
3720 '
3730 '*****
3740 Gg3=(Imax-W(n,J-1)/H2-J*Hn)
3750 Gg5=(Imax-W(n,J-1)/(I2-G*Z))
3760 Gg7=(Gg3-Gg1)*(I2+Hn+H2-J*Hn)
3770 Gg6=(Gg5-Gg4)*(I2+Z+(I2-G*Z))
3780 GOTO 3880
3790 '*****
3800 Gg2=(W(n,J+1)-W(n,J))/Hn
3810 Gg5=(Imax-W(n,J+1)/(I2-G*Z))
3820 Gg7=(Gg2-Gg1)/Hn
3830 Gg6=(Gg5-Gg4)*(I2+Z+(I2-G*Z))
3840 '
3850
3860 '*****
3870 '*****
3880 'PAUSE
3890 G(n,J)=(Gg3+Gg5)*faset*Di+(W(n,J)
3900 GOTO 3848
3910 '*****
3920 ' PARA LOS PUNTOS INTERIORES
3930 FOR I=N-1 TO 1 STEP -1
3940 Gg1=(W(I,J)-W(I,J-1))/Hn
3950 Gg4=(W(I,J)-W(I-1,J))/Z
3960 '
3970 '
3980 '
3990 '*****
4000 ' CASO: LA INTERFASE CORTA SOLO EL TRAMO VERTICAL

```

```

4010 H2=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*(1-B)*R*(1-B)*R
4020 IF H2 < 0 THEN H2=0
4030 GOTO 4120
4040 GQ2=1+R*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4050 PAUSE
4060 GQ1=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4070 GQ3=(GQ2-GQ1)*R*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4080 GQ4=(GQ3-GQ2)*R*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4090 GOTO 4120
4100
4110 *****
4120 GQ4=1+R*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4130 GQ5=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4140 GQ6=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4150 GQ7=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4160 GQ8=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4170
4180
4190 GQ9=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4200
4210
4220
4230
4240
4250 NEXT I
4260 NEXT J
4270 *****
4280 *****
4290 GOTO 4410
4300 *****
4310 G=INT(22*(1-N))
4320 IF G=0 THEN N=INT(22*(1-N)) AND G=1 THEN N=1
4330 FOR I=1 TO 2
4340 GQ1=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4350 GQ2=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4360 GQ3=1-B*(1-B)*R-4*(1-B)*R*(1-B)*R*(1-B)*R
4370 NEXT I
4380 NEXT J
4390 *****
4400 *****
4410 PRINT "EL RESULTADO INTERMEDIO"
4420 GOTO 4580
4430 PRINTER IS ON
4440 PRINT "T=";Pasot#T
4450 FOR S=0 TO N/ STEP 5
4460 PRINT USING #00;-S*1000*(Z/N);";",G(S,0#R),G(S,1#R),G(S,2#R),G(S,3#R),
G(S,4#R),G(S,5#R),G(S,6#R),G(S,7#R),G(S,8#R),G(S,9#R),G(S,10#R)
4470 PRINT
4480 NEXT S
4490
4500 GOTO 4580

```

```

4510 ' PRINTA LOS VALORES DE F      STEP SS
4520 PRINT "  F"
4530 FOR S=0 TO NV
4540 PRINT USING 900; -S*(2/N)/1000, " ", W(S,0), W(S,1*RN), W(S,2*RN), W(S,3*RN), W(S,4*RN), W(S,5*RN), W(S,6*RN), W(S,7*RN), W(S,8*RN), W(S,9*RN), W(S,10*RN)
4550 ' PRINT
4560 NEXT S
4570 'PAUSE
4580 'PAUSE
4590 '          CUANDO DE G=1, J EN W 1, 10 SEVA EMPLEAR UNO TIEMPO
4600 FOR D=1 TO N,
4610 FOR D=1 TO N
4620 W(S,0)=G(S,0)
4630 ' CUANDO DE G=1, J EN W 1, 10 SEVA EMPLEAR UNO TIEMPO
4640 W(S,0)=G(S,0)
4650 G(S,0)=G(S,0)
4660 NEXT D
4670 NEXT S
4680 'PAUSE
4690 FOR T=1 TO 14
4700 IF ABS(1-T*(P+1)/100000) THEN 477
4710 NEXT T
4720 GOTO 1520
4730 '*****
4740 GOTO 1190
4750 PRINTER IS 1
4760 PRINT
4770 PRINT "RESOLUCION: PERIODO DE TIEMPO (MIS):";T
4780 PRINT
4790 PRINT "TECNOLOGIA: ";labela, "IMPR: ";Impr, "GRAB: ";Grab, "H: ";H, "Z: ";Z, "N: ";N, "I: ";N
4800 PRINT
4810 PRINT USING 900; -S*(2/N)/1000, " ", G(S,0*RN), G(S,1*RN), G(S,2*RN), G(S,3*RN), G(S,4*RN), G(S,5*RN), G(S,6*RN), G(S,7*RN), G(S,8*RN), G(S,9*RN), G(S,10*RN)
4820 PRINT "-----"
4830 PRINT
4840 FOR S=0 TO NV STEP SS
4850 PRINT USING 900; -S*(2/N)/1000, " ", G(S,0*RN), G(S,1*RN), G(S,2*RN), G(S,3*RN), G(S,4*RN), G(S,5*RN), G(S,6*RN), G(S,7*RN), G(S,8*RN), G(S,9*RN), G(S,10*RN)
4860 NEXT S
4870 PRINTER IS 1
4880 '
4890 GOTO 5300
4900 *****
4910 *****
4920 *** GRABACION EN FICHERO DEL RESULTADO
4930 Datx=Nx+1
4940 Daty=Ny+1
4950 Rainx=0
4960 Rainy=0
4970 Rasux=H
4980 Rasuy=-Z
4990 *** NOMBRE DEL FICHERO = P +DIS
5000 Nonfi$=VAL$(P+Dis)

```



```

5010 IF P=10 THEN 5040
5020 MASS STORAGE IS "HF61900,000,0"
5030 GOTO 5050
5040 MASS STORAGE IS "HF62900,000,0"
5050 CREATE DATA NON(14,7), (DAT, DAT, 1000,0)
5060 ON ERROR GOTO 5050
5070 ASSIGN REAL TO NON(1)
5080 ON ERROR GOTO 5050
5090 ***** REMOVERACION PARA EMERGENCIA *****
5100 OUTPUT REAL(1),DAT
5110 OUTPUT REAL(1),DAT
5120 FOR I=1 TO DAT(1),DAT
5130 R=(I-INT(I))-1
5140 R=(R+1-INT(R))-1
5150 R=(R+1-INT(R))-1
5160 R=(R+1-INT(R))-1
5170 OUTPUT REAL(1),R
5180 ON ERROR GOTO 5050
5190 NEXT I
5200
5210 ASSIGN REAL TO I
5220 MASS STORAGE IS "HF 619,000,0"
5230
5240 GOTO 5050
5250 PRINTER IS :
5260 PRINT "PARA PARAR EN LA OPERACION"
5270
5280 ***** ISOLABE ***** IR A 530 *****
5290 ***** TRABAJANDO *****
5300 ***** NOMBRE DEL PROGRAMA : ISOISO ***** TRABAJANDO *****
5310 ***** FIN DE ISOLABE DADO LA FUNCION QUALITICA 2=200.Y *****
5320 ***** 2=200 Y *****
5330 PRINTER IS :
5340
5350 OPTION BASE 1
5360 DIM H(51,10), V(51,10), I(51,10), F(51,10), R(51,10), G(51,10), A(51,10), B(51,10), C(51,10), D(51,10), E(51,10), F(51,10), G(51,10), H(51,10), I(51,10), J(51,10), K(51,10), L(51,10), M(51,10), N(51,10), O(51,10), P(51,10), Q(51,10), R(51,10), S(51,10), T(51,10), U(51,10), V(51,10), W(51,10), X(51,10), Y(51,10), Z(51,10), AA(51,10), AB(51,10), AC(51,10), AD(51,10), AE(51,10), AF(51,10), AG(51,10), AH(51,10), AI(51,10), AJ(51,10), AK(51,10), AL(51,10), AM(51,10), AN(51,10), AO(51,10), AP(51,10), AQ(51,10), AR(51,10), AS(51,10), AT(51,10), AU(51,10), AV(51,10), AW(51,10), AX(51,10), AY(51,10), AZ(51,10), BA(51,10), BB(51,10), BC(51,10), BD(51,10), BE(51,10), BF(51,10), BG(51,10), BH(51,10), BI(51,10), BJ(51,10), BK(51,10), BL(51,10), BM(51,10), BN(51,10), BO(51,10), BP(51,10), BQ(51,10), BR(51,10), BS(51,10), BT(51,10), BU(51,10), BV(51,10), BW(51,10), BX(51,10), BY(51,10), BZ(51,10), CA(51,10), CB(51,10), CC(51,10), CD(51,10), CE(51,10), CF(51,10), CG(51,10), CH(51,10), CI(51,10), CJ(51,10), CK(51,10), CL(51,10), CM(51,10), CN(51,10), CO(51,10), CP(51,10), CQ(51,10), CR(51,10), CS(51,10), CT(51,10), CU(51,10), CV(51,10), CW(51,10), CX(51,10), CY(51,10), CZ(51,10), DA(51,10), DB(51,10), DC(51,10), DD(51,10), DE(51,10), DF(51,10), DG(51,10), DH(51,10), DI(51,10), DJ(51,10), DK(51,10), DL(51,10), DM(51,10), DN(51,10), DO(51,10), DP(51,10), DQ(51,10), DR(51,10), DS(51,10), DT(51,10), DU(51,10), DV(51,10), DW(51,10), DX(51,10), DY(51,10), DZ(51,10), EA(51,10), EB(51,10), EC(51,10), ED(51,10), EE(51,10), EF(51,10), EG(51,10), EH(51,10), EI(51,10), EJ(51,10), EK(51,10), EL(51,10), EM(51,10), EN(51,10), EO(51,10), EP(51,10), EQ(51,10), ER(51,10), ES(51,10), ET(51,10), EU(51,10), EV(51,10), EW(51,10), EX(51,10), EY(51,10), EZ(51,10), FA(51,10), FB(51,10), FC(51,10), FD(51,10), FE(51,10), FF(51,10), FG(51,10), FH(51,10), FI(51,10), FJ(51,10), FK(51,10), FL(51,10), FM(51,10), FN(51,10), FO(51,10), FP(51,10), FQ(51,10), FR(51,10), FS(51,10), FT(51,10), FU(51,10), FV(51,10), FW(51,10), FX(51,10), FY(51,10), FZ(51,10), GA(51,10), GB(51,10), GC(51,10), GD(51,10), GE(51,10), GF(51,10), GG(51,10), GH(51,10), GI(51,10), GJ(51,10), GK(51,10), GL(51,10), GM(51,10), GN(51,10), GO(51,10), GP(51,10), GQ(51,10), GR(51,10), GS(51,10), GT(51,10), GU(51,10), GV(51,10), GW(51,10), GX(51,10), GY(51,10), GZ(51,10), HA(51,10), HB(51,10), HC(51,10), HD(51,10), HE(51,10), HF(51,10), HG(51,10), HH(51,10), HI(51,10), HJ(51,10), HK(51,10), HL(51,10), HM(51,10), HN(51,10), HO(51,10), HP(51,10), HQ(51,10), HR(51,10), HS(51,10), HT(51,10), HU(51,10), HV(51,10), HW(51,10), HX(51,10), HY(51,10), HZ(51,10), IA(51,10), IB(51,10), IC(51,10), ID(51,10), IE(51,10), IF(51,10), IG(51,10), IH(51,10), II(51,10), IJ(51,10), IK(51,10), IL(51,10), IM(51,10), IN(51,10), IO(51,10), IP(51,10), IQ(51,10), IR(51,10), IS(51,10), IT(51,10), IU(51,10), IV(51,10), IW(51,10), IX(51,10), IY(51,10), IZ(51,10), JA(51,10), JB(51,10), JC(51,10), JD(51,10), JE(51,10), JF(51,10), JG(51,10), JH(51,10), JI(51,10), JJ(51,10), JK(51,10), JL(51,10), JM(51,10), JN(51,10), JO(51,10), JP(51,10), JQ(51,10), JR(51,10), JS(51,10), JT(51,10), JU(51,10), JV(51,10), JW(51,10), JX(51,10), JY(51,10), JZ(51,10), KA(51,10), KB(51,10), KC(51,10), KD(51,10), KE(51,10), KF(51,10), KG(51,10), KH(51,10), KI(51,10), KJ(51,10), KK(51,10), KL(51,10), KM(51,10), KN(51,10), KO(51,10), KP(51,10), KQ(51,10), KR(51,10), KS(51,10), KT(51,10), KU(51,10), KV(51,10), KW(51,10), KX(51,10), KY(51,10), KZ(51,10), LA(51,10), LB(51,10), LC(51,10), LD(51,10), LE(51,10), LF(51,10), LG(51,10), LH(51,10), LI(51,10), LJ(51,10), LK(51,10), LL(51,10), LM(51,10), LN(51,10), LO(51,10), LP(51,10), LQ(51,10), LR(51,10), LS(51,10), LT(51,10), LU(51,10), LV(51,10), LW(51,10), LX(51,10), LY(51,10), LZ(51,10), MA(51,10), MB(51,10), MC(51,10), MD(51,10), ME(51,10), MF(51,10), MG(51,10), MH(51,10), MI(51,10), MJ(51,10), MK(51,10), ML(51,10), MM(51,10), MN(51,10), MO(51,10), MP(51,10), MQ(51,10), MR(51,10), MS(51,10), MT(51,10), MU(51,10), MV(51,10), MW(51,10), MX(51,10), MY(51,10), MZ(51,10), NA(51,10), NB(51,10), NC(51,10), ND(51,10), NE(51,10), NF(51,10), NG(51,10), NH(51,10), NI(51,10), NJ(51,10), NK(51,10), NL(51,10), NM(51,10), NO(51,10), NP(51,10), NQ(51,10), NR(51,10), NS(51,10), NT(51,10), NU(51,10), NV(51,10), NW(51,10), NX(51,10), NY(51,10), NZ(51,10), OA(51,10), OB(51,10), OC(51,10), OD(51,10), OE(51,10), OF(51,10), OG(51,10), OH(51,10), OI(51,10), OJ(51,10), OK(51,10), OL(51,10), OM(51,10), ON(51,10), OO(51,10), OP(51,10), OQ(51,10), OR(51,10), OS(51,10), OT(51,10), OU(51,10), OV(51,10), OW(51,10), OX(51,10), OY(51,10), OZ(51,10), PA(51,10), PB(51,10), PC(51,10), PD(51,10), PE(51,10), PF(51,10), PG(51,10), PH(51,10), PI(51,10), PJ(51,10), PK(51,10), PL(51,10), PM(51,10), PN(51,10), PO(51,10), PP(51,10), PQ(51,10), PR(51,10), PS(51,10), PT(51,10), PU(51,10), PV(51,10), PW(51,10), PX(51,10), PY(51,10), PZ(51,10), QA(51,10), QB(51,10), QC(51,10), QD(51,10), QE(51,10), QF(51,10), QG(51,10), QH(51,10), QI(51,10), QJ(51,10), QK(51,10), QL(51,10), QM(51,10), QN(51,10), QO(51,10), QP(51,10), QQ(51,10), QR(51,10), QS(51,10), QT(51,10), QU(51,10), QV(51,10), QW(51,10), QX(51,10), QY(51,10), QZ(51,10), RA(51,10), RB(51,10), RC(51,10), RD(51,10), RE(51,10), RF(51,10), RG(51,10), RH(51,10), RI(51,10), RJ(51,10), RK(51,10), RL(51,10), RM(51,10), RN(51,10), RO(51,10), RP(51,10), RQ(51,10), RR(51,10), RS(51,10), RT(51,10), RU(51,10), RV(51,10), RW(51,10), RX(51,10), RY(51,10), RZ(51,10), SA(51,10), SB(51,10), SC(51,10), SD(51,10), SE(51,10), SF(51,10), SG(51,10), SH(51,10), SI(51,10), SJ(51,10), SK(51,10), SL(51,10), SM(51,10), SN(51,10), SO(51,10), SP(51,10), SQ(51,10), SR(51,10), SS(51,10), ST(51,10), SU(51,10), SV(51,10), SW(51,10), SX(51,10), SY(51,10), SZ(51,10), TA(51,10), TB(51,10), TC(51,10), TD(51,10), TE(51,10), TF(51,10), TG(51,10), TH(51,10), TI(51,10), TJ(51,10), TK(51,10), TL(51,10), TM(51,10), TN(51,10), TO(51,10), TP(51,10), TQ(51,10), TR(51,10), TS(51,10), TT(51,10), TU(51,10), TV(51,10), TW(51,10), TX(51,10), TY(51,10), TZ(51,10), UA(51,10), UB(51,10), UC(51,10), UD(51,10), UE(51,10), UF(51,10), UG(51,10), UH(51,10), UI(51,10), UJ(51,10), UK(51,10), UL(51,10), UM(51,10), UN(51,10), UO(51,10), UP(51,10), UQ(51,10), UR(51,10), US(51,10), UT(51,10), UY(51,10), UZ(51,10), VA(51,10), VB(51,10), VC(51,10), VD(51,10), VE(51,10), VF(51,10), VG(51,10), VH(51,10), VI(51,10), VJ(51,10), VK(51,10), VL(51,10), VM(51,10), VN(51,10), VO(51,10), VP(51,10), VQ(51,10), VR(51,10), VS(51,10), VT(51,10), VU(51,10), VV(51,10), VW(51,10), VX(51,10), VY(51,10), VZ(51,10), WA(51,10), WB(51,10), WC(51,10), WD(51,10), WE(51,10), WF(51,10), WG(51,10), WH(51,10), WI(51,10), WJ(51,10), WK(51,10), WL(51,10), WM(51,10), WN(51,10), WO(51,10), WP(51,10), WQ(51,10), WR(51,10), WS(51,10), WT(51,10), WU(51,10), WV(51,10), WW(51,10), WX(51,10), WY(51,10), WZ(51,10), XA(51,10), XB(51,10), XC(51,10), XD(51,10), XE(51,10), XF(51,10), XG(51,10), XH(51,10), XI(51,10), XJ(51,10), XK(51,10), XL(51,10), XM(51,10), XN(51,10), XO(51,10), XP(51,10), XQ(51,10), XR(51,10), XS(51,10), XT(51,10), XU(51,10), XV(51,10), XW(51,10), XX(51,10), XY(51,10), XZ(51,10), YA(51,10), YB(51,10), YC(51,10), YD(51,10), YE(51,10), YF(51,10), YG(51,10), YH(51,10), YI(51,10), YJ(51,10), YK(51,10), YL(51,10), YM(51,10), YN(51,10), YO(51,10), YP(51,10), YQ(51,10), YR(51,10), YS(51,10), YT(51,10), YU(51,10), YV(51,10), YW(51,10), YX(51,10), YY(51,10), YZ(51,10), ZA(51,10), ZB(51,10), ZC(51,10), ZD(51,10), ZE(51,10), ZF(51,10), ZG(51,10), ZH(51,10), ZI(51,10), ZJ(51,10), ZK(51,10), ZL(51,10), ZM(51,10), ZN(51,10), ZO(51,10), ZP(51,10), ZQ(51,10), ZR(51,10), ZS(51,10), ZT(51,10), ZU(51,10), ZV(51,10), ZW(51,10), ZX(51,10), ZY(51,10), ZZ(51,10)
5370 ***** ELECCION DE PANGO Y ESCALA *****
5380
5390
5400
5410
5420 ***** COPIAS=NUMERO DE COPIAS *****
5430
5440 INPUT "Rsin = ABSCISA EN EL ORIGEN",Rsin
5450 INPUT "Rasu = VALOR MAXIMO EN EL EJE X",RASUX
5460 INPUT "RsinY = ORDENADA EN EL ORIGEN",RsinY
5470 INPUT "Rasuy = VALOR MAXIMO EN EL EJE Y",RASUY
5480
5490 ***** MILIX= ANCHO DEL DIBUJO EN (mm.) *****
5500 ***** MILIY= ALTO DEL DIBUJO EN (mm.) *****

```

```

5510'##### ALFA = ANGULO ENTRE EL EJE X, Y LA PARTE NEGATIVA DEL EJE Z
5520'##### VISTA = TIPO DE LÍNEA PARA PARTES VISTAS, MARCAS Y VALORES
5530'##### OCULTA = " " OCULTAS. SI OCULTAS = 0 NO FIITA HADA EL
ULTO
5540'##### EJES = " " LOS EJES
5550'##### OFUNCIONES = N° DE FUNCIONES A PINTAR
5560'##### TIFUN= TIPO DE FUNCIONES CUALITICAS O POR PUNTOS EN MALLA
5570' TIFUN=ANA "C. ANALITICA" TIFUN=FUN "SUP. A PUNTOS"
5580'##### NAL = N° DE DATOS CONOCIDOS EN EL EJE X
5590'##### NALY = N° DE DATOS CONOCIDOS EN EL EJE Y
5600 DIM
5610
5620 DATOS A METRA DESDE EL INICIADO
5630
5640
5650 Inicio=1
5660 Paso=1
5670
5680 Resulto
5690
5700 Pasoxy=1
5710 Pasoxy=2
5720
5730
5740 Ncelda=40
5750 Nceldav=1
5760 Avancex=(Paso-Pasoxy*Nceldav)/2
5770 Avancey=(Paso-Pasoxy*Nceldav)/2
5780 Un1=1
5790 Un1="m."
5800 N11=150
5810 N11y=100
5820 Opcion1="NO"
5830 Opcion2="NO"
5840 Opcion3="NO"
5850 Ncdx=4
5860 Ncdy=5
5870 Paso=1
5880 Pasoxy=1
5890 Famarx=50
5900 Famarxy=50
5910 Ncopias=1
5920 Vista=1
5930 Nfunciones=1
5940 Tifun$="PUNTOS"
5950 O=1
5960 IF Tifun$="Ana" THEN 6940
5970' ***** NOMBRES DE LOS FICHEROS A PINTAR
5980 Nfic$(1)="SUP"
5990 Nfic$(2)="SASA"
6000 Nfic$(3)=" "

```

```

6010 Nf1c$(4)=Fichero3:
6020 Nf1c$(5)=Fichero4:
6030:
6040:

```

```

6050 ***** INTRODUCTION DE LA SUPERFICIE DADA A PUNTOS PARA EL EJEMPLO
,

```

```

6060 GOTO 6160

```

```

6070 *****

```

EJEMPLO PARA FRUERA2

```

6080 Datx=5

```

```

6090 Daty=5

```

```

6100 H1(0,0)=10

```

```

6110 H1(0,1)=10

```

```

6120 H1(0,2)=10

```

```

6130 H1(0,3)=20

```

```

6140 H1(0,4)=10

```

```

6150 H1(1,0)=20

```

```

6160 H1(1,1)=5

```

```

6170 H1(1,2)=20

```

```

6180 H1(1,3)=40

```

```

6190 H1(1,4)=40

```

```

6200 H1(2,0)=5

```

```

6210 H1(2,1)=20

```

```

6220 H1(2,2)=5

```

```

6230 H1(2,3)=5

```

```

6240 H1(2,4)=10

```

```

6250 H1(3,0)=40

```

```

6260 H1(3,1)=20

```

```

6270 H1(3,2)=15

```

```

6280 H1(3,3)=20

```

```

6290 H1(3,4)=20

```

```

6300 H1(4,0)=20

```

```

6310 H1(4,1)=40

```

```

6320 H1(4,2)=20

```

```

6330 H1(4,3)=10

```

```

6340 H1(4,4)=20

```

```

6350:

```

```

6360 GOTO 6560

```

```

6370 Nf3=Nf1c$(0)

```

```

6380 *****

```

GRABACION DE SUPERFICIE DADA A PUNTOS.*****

```

6390 MASS STORAGE IS "HF82901.DAT"

```

```

6400 ASSIGN @Pat_0 TO Nf3

```

```

6410 ENTER @Pat_0;Daty

```

```

6420 ENTER @Pat_0;Datx

```

```

6430 Celdax=(Rasux-Rainx)/(Datx-1)

```

```

6440 Celday=(Rasuy-Rainy)/(Daty-1)

```

```

6450:

```

```

6460 FOR I=0 TO Daty-1

```

```

6470 FOR J=0 TO Datx-1

```

```

6480 ENTER @Pat_0;Func1

```

```

6490 H1(I,J)=Func1

```

```

6500 NEXT J

```

```

6510 '
6520 NEXT I
6530 '
6540 ASSIGN ePat_0 TO I
6550 MASS STORAGE IS "IPE61900,200,0"
6560 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6570 Dat=Ny+1
6580 Pat=I+1
6590 FOR I=0 TO Ny
6600 FOR J=0 TO Nl
6610 H(1,J)=W(1,J)
6620 IF H(1,J)=0 THEN I=I+1
6630 IF H(1,J)=0 THEN H(1,J)=I+I+1
6640 NEXT J
6650 NEXT I
6660 '!!!!!!!!!!!! CALCULO DEL MAXIMO VALOR DE E INICIAL!!!!!!!!!!!!
6670 Ma=H(1,0)
6680 Min=H(1,0)
6690 FOR I=0 TO Dat-1
6700 FOR J=0 TO Pat-1
6710 IF Ma-H(1,J) THEN e740
6720 e750
6730 e760
6740 IF Min-H(1,J) THEN e770
6750 e780
6760 Min=H(1,J)
6770 NEXT J
6780 NEXT I
6790 NEXT I
6800 '
6810 '
6820 Ima=INI(Ma-Int130)
6830 Iam=INI(Min-Int130)
6840 '
6850 '
6860 '
6870 Ra=(Rasur-Rain)/Avance1
6880 Ra=(Rasur-Rain)/Avance2
6890 IF 0 1 THEN 2060
6900 '
6910 '
6920 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6930 GOTO 6940
6940 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6950 '!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!!
6960 '
6970 '!!!!!!!!!!!! CORRECCION POR DEFORMACION DEL GRAPHICS !!!!!!!!!
6980 Mily=Mily+65/68.5
6990 Mlix=Mlix+(110/179.5)
7000 Alfa=ATN(TAN(Alfa)+(65/68.5)/(110/179.5))

```

```

7010 IF M111<100 THEN 7020
7020 GOTO 7050
7030 PRINT "DEMASIADO ARCHO, NO CABE "
7040 GOTO 5440
7050 IF M111<100 THEN 7060
7060 GOTO 7090
7070 PRINT " DEMASIADO ALTO, NO CABE "
7080 GOTO 5440
7090 Farcin=.1
7100 Farcin=.1
7110 Paso=.1
7120 Nuevopaso=.1
7130
7140 *****
7150
7160 Ind,cont
7170 FOR S=1 TO Nuevopaso
7180 GOTO 1
7190 GRAPHICS ON
7200 LINE 1,0,1
7210
7220
7230 WINDOW Rainx,Rainy,Rasux,Rasuy
7240
7250 FOR I=Rainx TO Rasux STEP Farcin: Farcin=.1
7260 DRAW 1,--(I+1)*1000
7270 NEXT I
7280
7290
7300
7310
7320
7330
7340
7350
7360
7370
7380
7390
7400
7410 *****PINTA VALORES Y MARCAS EN EL EJE *****
7420 LINE TYPE 1
7430 FOR J=1 TO Nudx-1 STEP Paso:
7440 MOVE Rainx+((Rasux-Rainx)/Nudx)*J,Rainy
7450 DRAW Rainx+((Rasux-Rainx)/Nudx)*J,Rainy+(Rasuy-Rainy)/Famarx
7460 LOG 6
7470 LABEL (Rainx+((Rasux-Rainx)/Nudx)*J)*1000
7480 NEXT J
7490 MOVE Rasux,Rainy
7500 DRAW Rasux,Rainy+(Rasuy-Rainy)/Famarx

```

```

7510 LORG 9
7520 LABEL Unit:1
7530 '
7540 'FINIA VALORES Y UNIDADES EN EL EJE Y
7550 FOR I=1 TO Nudy-1 STEP Lasy
7560 MOVE Rainz,Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1
7570 DRAW Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1,Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1
7580 LORG 2
7590 '
7600 LABEL (Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1)*1000
7610 NEXT I
7620 MOVE Rainz,Basu
7630 DRAW Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1,Rainz*(Basu-Rainz)/Nudy+1
7640 LORG 1
7650 LABEL Unit:1
7660 '
7670 '
7680 '
7690 '*****
7700 G=1
7710 IF T(font)="Ang" THEN 7900
7720 GOTO 7940
7730 '*****
7740 '
7750 'CALCULA LOS VALORES DE LA FUNCION EN LOS PUNTOS A FINIR , A PARTIR DE
7760 '*****
7770 ' ***** INTERPOLA POR LINEAS Y LUEGO POR COLUMNAS *****
7780 ' CALCULA PARA EL EJE Y EL VALOR EN CADA J
7790 '*****
7800 ' G=1,J) SE DEFINE PARA REORDENAR BIEN
7810 '
7820 FOR I=0 TO (Nat.-1)
7830 FOR J=0 TO Ra-1
7840 Nc=J*(Nat.-1)+Ra
7850 ' PAUSE
7860 IF INT(Nc)=Nc THEN 7890
7870 ' IF INT(Nc)/Nc THEN 1770
7880 IF INT(Nc)<Nc THEN 7910
7890 G1(I,J)=H1(I,Nc)
7900 GOTO 7920
7910 G1(I,J)=H1(I,INT(Nc))+((H1(I,INT(Nc+1))-H1(I,INT(Nc)))*(Nc-INT(Nc)))
7920 NEXT J
7930 NEXT I
7940 '
7950 '*****
7960 '
7970 ' CALCULA EN EJE Y PARA CADA I
7980 '*****
7990 '
8000 FOR I=0 TO Ray STEP 1

```

```

8010 '
8020 '
8030 FOR J=0 TO Ray STEP 1
8040 Ncy=1+(Dat-1)/Ray
8050 'PAUSE
8060 IF INT(Ncy)-Ncy THEN 8090
8070 IF INT(Ncy)-Ncy THEN 8100
8080 F(1,J)=G(Ncy,J)
8090 GOTO 8110
8100 F(1,J)=G(1+INT(Ncy),J)+G(2+INT(Ncy),J)+G(3+INT(Ncy),J)+G(4+INT(Ncy),J)+G(5+INT(Ncy),J)+G(6+INT(Ncy),J)+G(7+INT(Ncy),J)+G(8+INT(Ncy),J)+G(9+INT(Ncy),J)+G(10+INT(Ncy),J)
8110 NEXT J
8120 NEXT I
8130 '*****INTERPOLACION PARA EL PUNTO X DE LA FILA *****
8140 ' CALCULO EN LA X DE LA FILA I
8150 FOR I=0 TO Ray STEP 1
8160 FOR J=0 TO Ray STEP 1
8170 Hc=1+(Dat-1)/Ray
8180 IF INT(Hc)-Hc THEN 8200
8190 IF INT(Hc)-Hc THEN 8210
8200 G(1,J)=G(Ncy,J)
8210 GOTO 8230
8220 G(1,J)=Hc*INT(Ncy)+G(1+INT(Ncy),J)+G(2+INT(Ncy),J)+G(3+INT(Ncy),J)+G(4+INT(Ncy),J)+G(5+INT(Ncy),J)+G(6+INT(Ncy),J)+G(7+INT(Ncy),J)+G(8+INT(Ncy),J)+G(9+INT(Ncy),J)+G(10+INT(Ncy),J)
8230 NEXT J
8240 NEXT I
8250 '*****INTERPOLACION PARA EL PUNTO Y DE LA FILA *****
8260 FOR I=0 TO Dat-1
8270 FOR J=0 TO Ray
8280 Hc=J+(Dat-1)/Ray
8290 IF INT(Hc)-Hc THEN 8310
8300 IF INT(Hc)-Hc THEN 8320
8310 H(1,J)=G(1,J)+Hc*G(1,J)
8320 GOTO 8330
8330 H(1,J)=G(1,J)+Hc*(G(1,J)+G(2,J)+G(3,J)+G(4,J)+G(5,J)+G(6,J)+G(7,J)+G(8,J)+G(9,J)+G(10,J))
8340 ' ***** CALCULO LA MEDIA DE LAS INTERPOLACIONES
8350 F(1,J)=(F(1,J)+H(1,J))/2
8360 NEXT J
8370 NEXT I
8380 '
8390 GOTO 8820
8400 '*****CALCULA LOS PUNTOS DE LA FUNCION ANALITICA *****
8410 '
8420 Max=F(0,0)
8430 Min=F(0,0)
8440 Ras=(Rasx-Rainx)/Avancex
8450 Ray=(Rasx-Rainx)/Avancey
8460 FOR I=0 TO Ray STEP 1
8470 '
8480 FOR J=0 TO Ras STEP 1
8490 ' x(I,J)=Rainx+J#Ras
8500 '*****RESCATE DE x=U e y ****

```

[illegible]


```

9010 H7=(F1+1,J+1)-(F1+1,J-1) * 0.500000
9020 H8=(F1+1,J+1)-(F1+1,J-1) * 0.500000
9030 H1=(F1+1,J)-(F1-1,J-1) * 0.500000
9040 H2=(F1+1,J)-(F1-1,J-1) * 0.500000
9050 *
9060 * IF ***** IL ***** THEN ***** IL *****
9070 *
9080 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9090 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9100 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9110 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9120 *
9130 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9140 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9150 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9160 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9170 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9180 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9190 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9200 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9210 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9220 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9230 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9240 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9250 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9260 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9270 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9280 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9290 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9300 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9310 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9320 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9330 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9340 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9350 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9360 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9370 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9380 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9390 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9400 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9410 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9420 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9430 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9440 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9450 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9460 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9470 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9480 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9490 * 10100 F1+1,J+1-11.0000 *****
9500 * TRIANGULO 1

```

```

9510 IF I=1 THEN 9610
9520 IF H1=0 OR F(I-1,J)=160 THEN 9610
9530 IF I=1 AND F(I-1,J)=F(I,J) THEN 9560
9540 IF I=1 AND F(I-1,J-1)=F(I,J-1) THEN 9560
9550 IF I=1 THEN 961
9560 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9610
9570 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9610
9580 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9610
9590     MOVE Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9600     DRAW Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9610     TRIANGULO 2
9620 IF I=1 THEN 9710
9630 IF H1=0 OR F(I-1,J)=160 THEN 9720
9640 IF I=1 AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9720
9650 IF I=1 AND F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) THEN 9720
9660 IF I=1 THEN 9720
9670 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9720
9680 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9720
9690 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9720
9700     MOVE Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9710     DRAW Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9720     TRIANGULO 2
9730 IF H1=0 OR F(I-1,J)=160 THEN 9840
9740 IF F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) AND F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) THEN 9840
9750 IF F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) AND F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) THEN 9750
9760 GO TO 9810
9770 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9840
9780 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9840
9790 IF F(I-1,J)=F(I-1,J) AND F(I-1,J)=F(I-1,J) THEN 9840
9800 GO TO 9840
9810 IF F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) AND F(I-1,J-1)=F(I-1,J-1) THEN 9840
9820     MOVE Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9830     DRAW Rain*(J-1)*Avancee,Rainy*(I-1)*Avancee,
9840     TRIANGULO 4
9850
9860 IF H1=0 OR F(I-1,J)=160 THEN 9970
9870 IF F(I-1,J+1)=F(I-1,J+1) AND F(I-1,J+1)=F(I-1,J+1) THEN 9970
9880 IF F(I-1,J+1)=F(I-1,J+1) AND F(I-1,J+1)=F(I-1,J+1) THEN 9970
9890 GO TO 9940
9900 IF F(I,J)=F(I-1,J) AND F(I,J)=F(I+1,J) THEN 9970
9910 IF F(I,J)=F(I-1,J) AND F(I,J)=F(I+1,J) THEN 9970
9920 IF F(I,J)=F(I-1,J) AND F(I,J)=F(I+1,J) THEN 9970
9930 GO TO 9950
9940 IF F(I,J+1)=F(I+1,J+1) AND F(I,J+1)=F(I-1,J+1) THEN 9970
9950     MOVE Rain*(J+1)*Avancee,Rainy*(I+1)*Avancee,
9960     DRAW Rain*(J+1)*Avancee,Rainy*(I+1)*Avancee,
9970     TRIANGULO 6
9980 IF H1=0 OR F(I+1,J)=160 THEN 10130
9990 IF I=Ray-1 AND F(I+1,J)=F(I,J) THEN 10390
10000 IF I=Ray-1 AND F(I+1,J-1)=F(I,J-1) THEN 10390

```

01100
D 1100
I 0700

V1=0	THEN	10400
V2=0	THEN	10500
V3=0	THEN	10600
V4=0	THEN	10700
V5=0	THEN	10800
V6=0	THEN	11100

.....

1. The first part of the document is a list of names and addresses, which are arranged in a columnar format. The names are written in a cursive script, and the addresses are written in a more formal, printed style. The list is organized into three main sections, each separated by a horizontal line. The first section contains names and addresses, the second section contains names and addresses, and the third section contains names and addresses. The list is organized into three main sections, each separated by a horizontal line. The first section contains names and addresses, the second section contains names and addresses, and the third section contains names and addresses.

[illegible]

```

10510 IF J=1 AND F(I,J-1) = F(I,J) THEN 10570
10520 IF J=1 AND F(I-1,J-1) = F(I-1,J) THEN 10570
10530 IF J=1 THEN 10590
10540 IF F(I,J-1) = F(I,J) AND F(I,J-1) = F(I,J-2) THEN 10590
10550 IF F(I,J-1) = F(I,J) AND F(I,J-1) = F(I,J-2) THEN 10590
10560 IF F(I,J-1) = F(I,J) AND F(I,J-1) = F(I,J-2) THEN 10590
10570 MOVE Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I-1)*Avancecy
10580 DRAW Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I-1)*Avancecy
10590 TRIANGULO 2
10600 IF V2 = 0 OR F(I-1,J) = 1sc THEN 10720
10610 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10620 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10630 GOTO 10740
10640 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10650 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10660 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10670 GOTO 10740
10680 IF F(I-1,J) = F(I-1,J-1) AND F(I-1,J) = F(I-1,J+1) THEN 10710
10690 MOVE Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I-1)*Avancecy
10700 DRAW Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I-1)*Avancecy
10710 TRIANGULO 2
10720 IF V2 = 0 OR F(I,J+1) = 1sc THEN 10760
10730 IF J=K-1 AND F(I,J+1) = F(I,J) THEN 10860
10740 IF J=K-1 AND F(I,J+1) = F(I,J) THEN 10860
10750 IF J=K-1 AND F(I,J+1) = F(I,J) THEN 10860
10760 IF J=K-1 THEN 10880
10770 IF F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I,J+2) THEN 10880
10780 IF F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I,J+2) THEN 10880
10790 GOTO 10820
10800 IF F(I-1,J+1) = F(I-1,J) AND F(I-1,J+1) = F(I-1,J+2) THEN 10880
10810 IF F(I-1,J+1) = F(I-1,J) AND F(I-1,J+1) = F(I-1,J+2) THEN 10880
10820 IF F(I-1,J+1) = F(I-1,J) AND F(I-1,J+1) = F(I-1,J+2) THEN 10880
10830 GOTO 10860
10840
10850 IF V2=0 AND F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I,J+2) THEN 10890
10860 MOVE Rain*(J+1)*Avancec,Rainy*(I+1)*Avancecy
10870 DRAW Rain*(J+1)*Avancec,Rainy*(I+1)*Avancecy
10880 TRIANGULO 2
10890 IF J = 1 THEN 11000
10900 IF V4 = 0 OR F(I+1,J-1) = 1sc THEN 11000
10910 IF J=1 AND F(I+1,J-1) = F(I+1,J) THEN 10980
10920 IF J=1 AND F(I+1,J-1) = F(I+1,J) THEN 10980
10930 IF J=1 THEN 11000
10940 IF V4 = 0 THEN 11020
10950 IF F(I+1,J-1) = F(I+1,J) AND F(I+1,J-1) = F(I+1,J+2) THEN 11000
10960 IF F(I+1,J-1) = F(I+1,J) AND F(I+1,J-1) = F(I+1,J+2) THEN 11000
10970 IF F(I+1,J-1) = F(I+1,J) AND F(I+1,J-1) = F(I+1,J+2) THEN 11000
10980 MOVE Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I)*Avancecy
10990 DRAW Rain*(J-1)*Avancec,Rainy*(I)*Avancecy
11000 TRIANGULO 5

```

```

11010 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11020 IF F(1+1,J) = F(1+1,J+1) AND F(1+1,J) = F(1+1,J-1) THEN 11110
11030 IF F(1+1,J) = F(1+1,J+1) AND F(1+1,J) = F(1+1,J-1) THEN 11110
11040 GOTO 11090
11050 IF F(1,J) = F(1,J-1) AND F(1,J) = F(1,J+1) THEN 11110
11060 IF F(1,J) = F(1,J-1) AND F(1,J) = F(1,J+1) THEN 11110
11070 IF F(1,J) = F(1,J-1) AND F(1,J) = F(1,J+1) THEN 11110
11080 GOTO 11110
11090 IF F(1+1,J) = F(1+1,J+1) AND F(1+1,J) = F(1+1,J-1) THEN 11110
11100 MOVE Rain+1 TO Avance (Rainy+1) Avance
11110 MOVE Rain+1 TO Avance (Rainy+1) Avance
11120 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11130 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11140 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11150 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11160 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11170 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11180 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11190 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11200 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11210 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11220 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11230 GOTO 11120
11240 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11250 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11260 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11270 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11280 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11290 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11300 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11310 GOTO 11120
11320 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11330 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11340 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11350 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11360 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11370 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11380 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11390 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11120
11400 MOVE Rain+1 TO Avance (Rainy+1) Avance
11410 MOVE Rain+1 TO Avance (Rainy+1) Avance
11420 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11430 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11440 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11450 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11460 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11470 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11480 IF VS = 0 OR F(1+1,J) = 150 THEN 11520
11490 GOTO 11520
11500 MOVE Rain+1 TO Avance (Rainy+1) Avance

```

```

11510 DRAW RAIN-131 (RANGE-131)
11520 IF IN-0 OR END-130 THEN 11530
11530 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11540
11540 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11550
11550 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11560
11560 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11570
11570 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11580
11580 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11590
11590 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11600
11600 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11610
11610 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11620
11620 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11630
11630 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11640
11640 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11650
11650 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11660
11660 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11670
11670 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11680
11680 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11690
11690 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11700
11700 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11710
11710 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11720
11720 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11730
11730 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11740
11740 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11750
11750 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11760
11760 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11770
11770 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11780
11780 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11790
11790 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11800
11800 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11810
11810 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11820
11820 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11830
11830 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11840
11840 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11850
11850 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11860
11860 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11870
11870 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11880
11880 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11890
11890 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11900
11900 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11910
11910 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11920
11920 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11930
11930 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11940
11940 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11950
11950 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11960
11960 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11970
11970 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11980
11980 IF IN-0 AND END-131-1 AND END-132-1 THEN 11990
12000 #####

```

```

12010 *****
12020 IF In2=0 THEN 1215
12030 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12040 A1(2)=A1(2)+3*Avancez+Rain
12050 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12060
12070 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(SIN(ATN(Avancey/Avancez))
12080 A1(2)=A1(2)+3*Avancey+Rain
12090 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12100 GOTO 1200
12110
12120 *****
12130 IF F(1,J)+F(1,J+1)=0 THEN 1215
12140 A2(1)=A2(1)+F(1,J)* In1*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12150 A2(1)=A2(1)+3*Avancez+Rain
12160 A2(1)=INT(A2(1)/1000000+.5)/1000000
12170 A2(1)=A2(1)+F(1,J)* In1*(SIN(ATN(Avancey/Avancez))
12180 A2(1)=A2(1)+3*Avancey+Rain
12190 A2(1)=INT(A2(1)/1000000+.5)/1000000
12200
12210 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(SIN(ATN(Avancey/Avancez))
12220 A1(2)=A1(2)+3*Avancey+Rain
12230 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12240 GOTO 1200
12250
12260 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12270 A1(2)=A1(2)+3*Avancez+Rain
12280 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12290 *****
12300 IF In2=0 THEN 1235
12310 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12320 A1(2)=A1(2)+3*Avancez+Rain
12330 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12340
12350 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In2*(SIN(ATN(Avancey/Avancez))
12360 A1(2)=A1(2)+3*Avancey+Rain
12370 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12380 *****
12390 IF F(1,J)+F(1,J+1)=0 THEN 12510
12400 In3=F(1,J)+F(1,J+1)+F(1,J+1)* In3*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12410 In3=INT(In3/1000000+.5)/1000000
12420 A1(2)=A1(0)+F(1,J)* In3*(COS(ATN(Avancey/Avancez))
12430 A1(2)=A1(2)+3*Avancez+Rain
12440 A1(2)=INT(A1(2)/1000000+.5)/1000000
12450
12460 Y1(2)=A1(0)+F(1,J)* In3*(SIN(ATN(Avancey/Avancez))
12470 Y1(2)=-Y1(2)+F(1,J+1)*Avancey+Rain
12480 Y1(2)=INT(Y1(2)/1000000+.5)/1000000
12490 GOTO 12550
12500

```

```

12510 X1(I)=34Razn
12520 Y1(I)=34Razn
12530 '#####
12540 '#####
12550 IF I=40 THEN 12650
12560 X1(I)=X1(I)+F(I,J)+I*40*0.05*0.11*Avancey+Rainy
12570 Y1(I)=Y1(I)+J*Avancey+Rainy
12580 X1(I)=INT(X1(I)+.5)
12590 Y1(I)=INT(Y1(I)+.5)
12600 X1(I)=X1(I)+F(I,J)+I*40*0.11*Avancey+Rainy
12610 Y1(I)=Y1(I)+J*Avancey+Rainy
12620 X1(I)=INT(X1(I)+.5)
12630 Y1(I)=INT(Y1(I)+.5)
12640 GO TO 12820
12650 '#####
12660 IF I=1,J=1+1,F=1+1,J THEN 12700
12670 I=44+INT(I+J+1)
12680 I=44+INT(I+J+1)
12690 I=44+INT(I+J+1)
12700 I=44+INT(I+J+1)
12710 I=44+INT(I+J+1)
12720 I=44+INT(I+J+1)
12730 I=44+INT(I+J+1)
12740 I=44+INT(I+J+1)
12750 GO TO 12820
12760 I=44+INT(I+J+1)
12770 I=44+INT(I+J+1)
12780 I=44+INT(I+J+1)
12790 I=44+INT(I+J+1)
12800 *****
12810 ***** INCLINADAS DIAGONALES *****
12820 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 8,1
12830 IF F(I-1,J-1)=F(I,J) THEN 12920
12840 IF F(I-1,J)=F(I-1,J-1) AND F(I,J)=F(I,J-1) THEN 12920
12850 IF F(I,J)=F(I-1,J) OR F(I,J)=F(I,J-1) THEN 12920
12860 IF F(I-1,J)=F(I-1,J-1) AND F(I,J)=F(I,J-1) THEN 12920
12870 IF F(I,J)=160 THEN 12910
12880 MOVE (J-1)*Avancex+Rainx,(I-1)*Avancey+Rainy
12890 DRAW X1(I),Y1(I)
12900 DRAW J*Avancex+Rainx,(I)*Avancey+Rainy
12910 *****
12920 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 2,3
12930 IF F(I,J)=F(I-1,J+1) THEN 13020
12940 IF F(I,J)=F(I-1,J) AND F(I,J)=F(I,J+1) THEN 13020
12950 IF F(I,J)=F(I-1,J) OR F(I,J)=F(I,J+1) THEN 13020
12960 IF F(I,J)=F(I-1,J) AND F(I,J)=F(I,J+1) THEN 13020
12970 IF F(I,J)=160 THEN 13020
12980 MOVE (J+1)*Avancex+Rainx,(I-1)*Avancey+Rainy
12990 DRAW X1(I),Y1(I)
13000 DRAW J*Avancex+Rainx,(I)*Avancey+Rainy

```



```

13010 *****
13020 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 4,5
13030 IF F(I,J) = F(I+1,J+1) THEN 13120
13040 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13120
13050 IF F(I,J) = F(I+1,J) OR F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13120
13060 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13120
13070 IF F(I,J) = 1 GO THEN 13120
13080 MOVE (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13090 DRAW (I+1, Y(I))
13100 DRAW (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13110 .....
13120 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 3,7
13130 IF F(I,J) = F(I+1,J+1) THEN 13220
13140 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13220
13150 IF F(I,J) = F(I+1,J) OR F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13220
13160 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13220
13170 IF F(I,J) = 1 GO THEN 13220
13180 MOVE (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13190 DRAW (I+1, Y(I))
13200 DRAW (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13210 .....
13220 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 1,3,5,7,9
13230 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 3,7
13240 IF F(I,J) = F(I+1,J) THEN 13340
13250 IF F(I,J) = F(I+1,J+1) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13340
13260 IF F(I,J) = F(I+1,J) OR F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13340
13270 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13340
13280 IF F(I,J) = 1 GO THEN 13340
13290 MOVE (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13300 DRAW (I+1, Y(I))
13310 DRAW (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13320 .....
13340 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 2,7
13350 IF F(I,J) = F(I+1,J+1) THEN 13450
13360 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13450
13370 IF F(I,J) = F(I+1,J) OR F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13450
13380 IF F(I,J) = F(I+1,J) AND F(I,J) = F(I,J+1) THEN 13450
13390 IF F(I,J) = 1 GO THEN 13450
13400 MOVE (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13410 DRAW (I+1, Y(I))
13420 DRAW (J+1)*Avance + Rain, (I+1)*Avance + Rain,
13430 .....
13450 INCLINADA EN LOS TRIANGULOS 4, 5
13460 IF F(I,J+1) = F(I+1,J) THEN 13570
13470 IF F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I+1,J+1) THEN 13570
13480 IF F(I,J+1) = F(I,J) OR F(I,J+1) = F(I+1,J+1) THEN 13570
13490 IF F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I+1,J+1) THEN 13570
13500

```

```

13510 IF F(I,J+1) = F(I,J) AND F(I,J+1) = F(I+1,J+1) THEN 13570
13520 IF F(I,J+1) = Iso THEN 13570
13530 '
13540 MOVE (J+1)*Avance+Raina, I*Avance+Raina
13550 DRAW (I+1, J+1)
13560 DRAW J*Avance+Raina, (I+1)*Avance+Raina
13570 '
13580 'INCLUIDO EN LOS 4 ANGULOS 8,9
13590 '
13600 IF F(I+1, I) = F(I, J+1) THEN 13680
13610 IF F(I+1, I) = F(I, J) AND F(I+1, I) = F(I+1, J+1) THEN 13650
13620 IF F(I+1, J) = F(I, J) OR F(I+1, J) = F(I+1, J+1) THEN 13650
13630 IF F(I+1, I) = F(I, I) AND F(I+1, I) = F(I+1, J+1) THEN 13650
13640 IF F(I+1, I) = Iso THEN 13680
13650 MOVE J*Avance+Raina, (I+1)*Avance+Raina
13660 DRAW (I+1, J+1)
13670 DRAW (I+1)*Avance+Raina, (I+1)*Avance+Raina
13680 '
13690 '
13700 '
13710 '
13720 IF H1=0 THEN 13750
13730 Yb(1) = ((Iso-F(I+1, J+1) + H1) / (J+1) * Avance + Raina
13740 GOTO 13780
13750 Yb(1) = 20Rasa
13760 '
13770 '
13780 IF H2=0 THEN 13810
13790 Yb(2) = ((Iso-F(I+1, J+1) + H2) / (J+1) * Avance + Raina
13800 GOTO 13870
13810 Yb(2) = 20Rasa
13820 '
13830 IF H3=0 THEN 13860
13840 Yb(3) = ((Iso-F(I+1, J+1) + H3) / (J+1) * Avance + Raina
13850 GOTO 13880
13860 Yb(3) = 20Rasa
13870 '
13880 IF H4=0 THEN 13910
13890 Yb(4) = ((Iso-F(I, J+1) / H4) + (J+1) * Avance + Raina
13900 GOTO 13970
13910 Yb(4) = 20Rasa
13920 '
13930 IF H5=0 THEN 13960
13940 Yb(5) = ((Iso-F(I+1, J+1) / H5) + (J+1) * Avance + Raina
13950 GOTO 13980
13960 Yb(5) = 20Rasa
13970 '
13980 IF H6=0 THEN 14010
13990 Yb(6) = ((Iso-F(I+1, J) / H6) + (J) * Avance + Raina
14000 GOTO 14040

```

```

14010 Xh(5)=2*Fasuy
14020
14030
14040 rh(1)=(1+1)*Avancez*Fainz
14050 rh(2)=rh(1)
14060
14070 rh(3)=(1+1)*Avancez*Fainz
14080 rh(4)=rh(3)
14090
14100 rh(5)=(1+1)*Avancez*Fainz
14110 rh(6)=rh(5)
14120
14130
14140
14150
14160
14170
14180 IF V=0 THEN 14190
14190 Yv(1)=1+(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14200 GOTO 14110
14210 Yv(2)=2*Fasuy
14220
14230 IF V=0 THEN 14240
14240 Yv(3)=(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14250 GOTO 14110
14260 Yv(4)=2*Fasuy
14270
14280 IF V=0 THEN 14290
14290 Yv(5)=(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14300 GOTO 14110
14310 Yv(6)=2*Fasuy
14320
14330 IF V=0 THEN 14340
14340 Yv(7)=(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14350 GOTO 14110
14360 Yv(8)=2*Fasuy
14370
14380 IF V=0 THEN 14390
14390 Yv(9)=(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14400 GOTO 14110
14410 Yv(10)=2*Fasuy
14420
14430 IF V=0 THEN 14440
14440 Yv(11)=(Iso-F(1,J+1)*Vv(1)+1)*Avancez*Fainz
14450 GOTO 14460
14460 Yv(12)=2*Fasuy
14470
14480
14490 Xv(2)=J*Avancez*Fainz
14500 Xv(5)=Xv(2)

```

```

145100 IF #1=0 THEN GOTO 145200
145200 IF #1=1 THEN GOTO 145300
145300 IF #1=2 THEN GOTO 145400
145400 IF #1=3 THEN GOTO 145500
145500 IF #1=4 THEN GOTO 145600
145600 IF #1=5 THEN GOTO 145700
145700 IF #1=6 THEN GOTO 145800
145800 IF #1=7 THEN GOTO 145900
145900 IF #1=8 THEN GOTO 146000
146000 IF #1=9 THEN GOTO 146100
146100 IF #1=10 THEN GOTO 146200
146200 IF #1=11 THEN GOTO 146300
146300 IF #1=12 THEN GOTO 146400
146400 IF #1=13 THEN GOTO 146500
146500 IF #1=14 THEN GOTO 146600
146600 IF #1=15 THEN GOTO 146700
146700 IF #1=16 THEN GOTO 146800
146800 IF #1=17 THEN GOTO 146900
146900 IF #1=18 THEN GOTO 147000
147000 IF #1=19 THEN GOTO 147100
147100 IF #1=20 THEN GOTO 147200
147200 IF #1=21 THEN GOTO 147300
147300 IF #1=22 THEN GOTO 147400
147400 IF #1=23 THEN GOTO 147500
147500 IF #1=24 THEN GOTO 147600
147600 IF #1=25 THEN GOTO 147700
147700 IF #1=26 THEN GOTO 147800
147800 IF #1=27 THEN GOTO 147900
147900 IF #1=28 THEN GOTO 148000
148000 IF #1=29 THEN GOTO 148100
148100 IF #1=30 THEN GOTO 148200
148200 IF #1=31 THEN GOTO 148300
148300 IF #1=32 THEN GOTO 148400
148400 IF #1=33 THEN GOTO 148500
148500 IF #1=34 THEN GOTO 148600
148600 IF #1=35 THEN GOTO 148700
148700 IF #1=36 THEN GOTO 148800
148800 IF #1=37 THEN GOTO 148900
148900 IF #1=38 THEN GOTO 149000
149000 IF #1=39 THEN GOTO 149100
149100 IF #1=40 THEN GOTO 149200
149200 IF #1=41 THEN GOTO 149300
149300 IF #1=42 THEN GOTO 149400
149400 IF #1=43 THEN GOTO 149500
149500 IF #1=44 THEN GOTO 149600
149600 IF #1=45 THEN GOTO 149700
149700 IF #1=46 THEN GOTO 149800
149800 IF #1=47 THEN GOTO 149900
149900 IF #1=48 THEN GOTO 150000
150000 IF #1=49 THEN GOTO 150100
150100 IF #1=50 THEN GOTO 150200
150200 IF #1=51 THEN GOTO 150300
150300 IF #1=52 THEN GOTO 150400
150400 IF #1=53 THEN GOTO 150500
150500 IF #1=54 THEN GOTO 150600
150600 IF #1=55 THEN GOTO 150700
150700 IF #1=56 THEN GOTO 150800
150800 IF #1=57 THEN GOTO 150900
150900 IF #1=58 THEN GOTO 151000
151000 IF #1=59 THEN GOTO 151100
151100 IF #1=60 THEN GOTO 151200
151200 IF #1=61 THEN GOTO 151300
151300 IF #1=62 THEN GOTO 151400
151400 IF #1=63 THEN GOTO 151500
151500 IF #1=64 THEN GOTO 151600
151600 IF #1=65 THEN GOTO 151700
151700 IF #1=66 THEN GOTO 151800
151800 IF #1=67 THEN GOTO 151900
151900 IF #1=68 THEN GOTO 152000
152000 IF #1=69 THEN GOTO 152100
152100 IF #1=70 THEN GOTO 152200
152200 IF #1=71 THEN GOTO 152300
152300 IF #1=72 THEN GOTO 152400
152400 IF #1=73 THEN GOTO 152500
152500 IF #1=74 THEN GOTO 152600
152600 IF #1=75 THEN GOTO 152700
152700 IF #1=76 THEN GOTO 152800
152800 IF #1=77 THEN GOTO 152900
152900 IF #1=78 THEN GOTO 153000
153000 IF #1=79 THEN GOTO 153100
153100 IF #1=80 THEN GOTO 153200
153200 IF #1=81 THEN GOTO 153300
153300 IF #1=82 THEN GOTO 153400
153400 IF #1=83 THEN GOTO 153500
153500 IF #1=84 THEN GOTO 153600
153600 IF #1=85 THEN GOTO 153700
153700 IF #1=86 THEN GOTO 153800
153800 IF #1=87 THEN GOTO 153900
153900 IF #1=88 THEN GOTO 154000
154000 IF #1=89 THEN GOTO 154100
154100 IF #1=90 THEN GOTO 154200
154200 IF #1=91 THEN GOTO 154300
154300 IF #1=92 THEN GOTO 154400
154400 IF #1=93 THEN GOTO 154500
154500 IF #1=94 THEN GOTO 154600
154600 IF #1=95 THEN GOTO 154700
154700 IF #1=96 THEN GOTO 154800
154800 IF #1=97 THEN GOTO 154900
154900 IF #1=98 THEN GOTO 155000
155000 IF #1=99 THEN GOTO 155100
155100 IF #1=100 THEN GOTO 155200
155200 IF #1=101 THEN GOTO 155300
155300 IF #1=102 THEN GOTO 155400
155400 IF #1=103 THEN GOTO 155500
155500 IF #1=104 THEN GOTO 155600
155600 IF #1=105 THEN GOTO 155700
155700 IF #1=106 THEN GOTO 155800
155800 IF #1=107 THEN GOTO 155900
155900 IF #1=108 THEN GOTO 156000
156000 IF #1=109 THEN GOTO 156100
156100 IF #1=110 THEN GOTO 156200
156200 IF #1=111 THEN GOTO 156300
156300 IF #1=112 THEN GOTO 156400
156400 IF #1=113 THEN GOTO 156500
156500 IF #1=114 THEN GOTO 156600
156600 IF #1=115 THEN GOTO 156700
156700 IF #1=116 THEN GOTO 156800
156800 IF #1=117 THEN GOTO 156900
156900 IF #1=118 THEN GOTO 157000
157000 IF #1=119 THEN GOTO 157100
157100 IF #1=120 THEN GOTO 157200
157200 IF #1=121 THEN GOTO 157300
157300 IF #1=122 THEN GOTO 157400
157400 IF #1=123 THEN GOTO 157500
157500 IF #1=124 THEN GOTO 157600
157600 IF #1=125 THEN GOTO 157700
157700 IF #1=126 THEN GOTO 157800
157800 IF #1=127 THEN GOTO 157900
157900 IF #1=128 THEN GOTO 158000
158000 IF #1=129 THEN GOTO 158100
158100 IF #1=130 THEN GOTO 158200
158200 IF #1=131 THEN GOTO 158300
158300 IF #1=132 THEN GOTO 158400
158400 IF #1=133 THEN GOTO 158500
158500 IF #1=134 THEN GOTO 158600
158600 IF #1=135 THEN GOTO 158700
158700 IF #1=136 THEN GOTO 158800
158800 IF #1=137 THEN GOTO 158900
158900 IF #1=138 THEN GOTO 159000
159000 IF #1=139 THEN GOTO 159100
159100 IF #1=140 THEN GOTO 159200
159200 IF #1=141 THEN GOTO 159300
159300 IF #1=142 THEN GOTO 159400
159400 IF #1=143 THEN GOTO 159500
159500 IF #1=144 THEN GOTO 159600
159600 IF #1=145 THEN GOTO 159700
159700 IF #1=146 THEN GOTO 159800
159800 IF #1=147 THEN GOTO 159900
159900 IF #1=148 THEN GOTO 160000
160000 IF #1=149 THEN GOTO 160100
160100 IF #1=150 THEN GOTO 160200
160200 IF #1=151 THEN GOTO 160300
160300 IF #1=152 THEN GOTO 160400
160400 IF #1=153 THEN GOTO 160500
160500 IF #1=154 THEN GOTO 160600
160600 IF #1=155 THEN GOTO 160700
160700 IF #1=156 THEN GOTO 160800
160800 IF #1=157 THEN GOTO 160900
160900 IF #1=158 THEN GOTO 161000
161000 IF #1=159 THEN GOTO 161100
161100 IF #1=160 THEN GOTO 161200
161200 IF #1=161 THEN GOTO 161300
161300 IF #1=162 THEN GOTO 161400
161400 IF #1=163 THEN GOTO 161500
161500 IF #1=164 THEN GOTO 161600
161600 IF #1=165 THEN GOTO 161700
161700 IF #1=166 THEN GOTO 161800
161800 IF #1=167 THEN GOTO 161900
161900 IF #1=168 THEN GOTO 162000
162000 IF #1=169 THEN GOTO 162100
162100 IF #1=170 THEN GOTO 162200
162200 IF #1=171 THEN GOTO 162300
162300 IF #1=172 THEN GOTO 162400
162400 IF #1=173 THEN GOTO 162500
162500 IF #1=174 THEN GOTO 162600
162
```

[illegible]

```

15510*
15520* ##### TRIANGULO 3 #####
15530*
15540 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy OR (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15550
15550*
15560 IF H4=0 AND F(1,3)=150 THEN 15570
15570 IF H4=0 AND F(1,3)=150 THEN GOTO 15580
15580 IF H4=0 AND F(1,3)=150 THEN GOTO 15590
15590 GOTO 15590
15600 F(1,3)=1
15610 GOTO 15590
15620*
15630 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy OR (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15640
15640*
15650 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15660
15660 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15670
15670 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15680
15680 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15690
15690 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15700
15700 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15710
15710 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15720
15720 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15730
15730 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15740
15740 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15750
15750 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15760
15760 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15770
15770 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15780
15780 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15790
15790 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15800
15800 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15810
15810 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15820
15820 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15830
15830 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15840
15840 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15850
15850 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15860
15860 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15870
15870 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15880
15880 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15890
15890 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15900
15900 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15910
15910 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15920
15920 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15930
15930 IF (x(4)-1)*Avancey+Rainy THEN 15940
15940 GOTO 15950
15950*
15960*
15970*
15980 IF F(1,J+1)=F(1+1,J) AND F(1,J+1)=150 THEN 16790
15990 IF Y(15)+1)*Avancey+Rainy OR Y(15)+1)*Avancey+Rainy THEN 16220
16000*

```

```

16010 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16020
16020 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16030
16030 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16040
16040 GOTO 16050
16050 Print=1
16060 GOTO 16070
16070
16080 IF Print=1 THEN 16090
16090 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16100
16100 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16110
16110 GOTO 16120
16120 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16130
16130 GOTO 16140
16140 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16150
16150 GOTO 16160
16160 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16170
16170 GOTO 16180
16180 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16190
16190 GOTO 16200
16200 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16210
16210 GOTO 16220
16220 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16230
16230 GOTO 16240
16240 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16250
16250 GOTO 16260
16260 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16270
16270 GOTO 16280
16280 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16290
16290 GOTO 16300
16300 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16310
16310 GOTO 16320
16320 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16330
16330 GOTO 16340
16340 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16350
16350 GOTO 16360
16360 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16370
16370 GOTO 16380
16380 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16390
16390 GOTO 16400
16400 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16410
16410 GOTO 16420
16420 Print=1
16430 GOTO 16440
16440
16450 IF Print=1 THEN 16460
16460 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16470
16470 IF 16000 AND F+1.0+1.0 THEN 16480
16480 MOVE (x(6),y(6))
16490 IF y(6) < 16490 OR y(6) > 16490 THEN 16500
16500 Print=2

```

```

16510 DRAW X(4),Y(4)
16520 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance OR Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16530
16540 PRINT LOS "LOST ME 165 16011400"
16550 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16560 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16570 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16580 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16590 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16600 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16610 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16620 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16630 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16640 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16650 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16660 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16670 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16680 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16690 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16700 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16710 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16720 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16730 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16740 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16750 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16760 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16770 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16780 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16790 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16800 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16810 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16820 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16830 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16840 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16850 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16860 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16870 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16880 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16890 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16900 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16910 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16920 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16930 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16940 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16950 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16960 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16970 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16980 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
16990 IF X(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN
17000 IF Y(4)=Rain*(J-1)*Avance THEN

```



```

10000  IF=0 THEN GOTO 10001
10001  IF=1 THEN GOTO 10002
10002  IF=2 THEN GOTO 10003
10003  IF=3 THEN GOTO 10004
10004  IF=4 THEN GOTO 10005
10005  IF=5 THEN GOTO 10006
10006  IF=6 THEN GOTO 10007
10007  IF=7 THEN GOTO 10008
10008  IF=8 THEN GOTO 10009
10009  IF=9 THEN GOTO 10010
10010  IF=10 THEN GOTO 10011
10011  IF=11 THEN GOTO 10012
10012  IF=12 THEN GOTO 10013
10013  IF=13 THEN GOTO 10014
10014  IF=14 THEN GOTO 10015
10015  IF=15 THEN GOTO 10016
10016  IF=16 THEN GOTO 10017
10017  IF=17 THEN GOTO 10018
10018  IF=18 THEN GOTO 10019
10019  IF=19 THEN GOTO 10020
10020  IF=20 THEN GOTO 10021
10021  IF=21 THEN GOTO 10022
10022  IF=22 THEN GOTO 10023
10023  IF=23 THEN GOTO 10024
10024  IF=24 THEN GOTO 10025
10025  IF=25 THEN GOTO 10026
10026  IF=26 THEN GOTO 10027
10027  IF=27 THEN GOTO 10028
10028  IF=28 THEN GOTO 10029
10029  IF=29 THEN GOTO 10030
10030  IF=30 THEN GOTO 10031
10031  IF=31 THEN GOTO 10032
10032  IF=32 THEN GOTO 10033
10033  IF=33 THEN GOTO 10034
10034  IF=34 THEN GOTO 10035
10035  IF=35 THEN GOTO 10036
10036  IF=36 THEN GOTO 10037
10037  IF=37 THEN GOTO 10038
10038  IF=38 THEN GOTO 10039
10039  IF=39 THEN GOTO 10040
10040  IF=40 THEN GOTO 10041
10041  IF=41 THEN GOTO 10042
10042  IF=42 THEN GOTO 10043
10043  IF=43 THEN GOTO 10044
10044  IF=44 THEN GOTO 10045
10045  IF=45 THEN GOTO 10046
10046  IF=46 THEN GOTO 10047
10047  IF=47 THEN GOTO 10048
10048  IF=48 THEN GOTO 10049
10049  IF=49 THEN GOTO 10050
10050  IF=50 THEN GOTO 10051
10051  IF=51 THEN GOTO 10052
10052  IF=52 THEN GOTO 10053
10053  IF=53 THEN GOTO 10054
10054  IF=54 THEN GOTO 10055
10055  IF=55 THEN GOTO 10056
10056  IF=56 THEN GOTO 10057
10057  IF=57 THEN GOTO 10058
10058  IF=58 THEN GOTO 10059
10059  IF=59 THEN GOTO 10060
10060  IF=60 THEN GOTO 10061
10061  IF=61 THEN GOTO 10062
10062  IF=62 THEN GOTO 10063
10063  IF=63 THEN GOTO 10064
10064  IF=64 THEN GOTO 10065
10065  IF=65 THEN GOTO 10066
10066  IF=66 THEN GOTO 10067
10067  IF=67 THEN GOTO 10068
10068  IF=68 THEN GOTO 10069
10069  IF=69 THEN GOTO 10070
10070  IF=70 THEN GOTO 10071
10071  IF=71 THEN GOTO 10072
10072  IF=72 THEN GOTO 10073
10073  IF=73 THEN GOTO 10074
10074  IF=74 THEN GOTO 10075
10075  IF=75 THEN GOTO 10076
10076  IF=76 THEN GOTO 10077
10077  IF=77 THEN GOTO 10078
10078  IF=78 THEN GOTO 10079
10079  IF=79 THEN GOTO 10080
10080  IF=80 THEN GOTO 10081
10081  IF=81 THEN GOTO 10082
10082  IF=82 THEN GOTO 10083
10083  IF=83 THEN GOTO 10084
10084  IF=84 THEN GOTO 10085
10085  IF=85 THEN GOTO 10086
10086  IF=86 THEN GOTO 10087
10087  IF=87 THEN GOTO 10088
10088  IF=88 THEN GOTO 10089
10089  IF=89 THEN GOTO 10090
10090  IF=90 THEN GOTO 10091
10091  IF=91 THEN GOTO 10092
10092  IF=92 THEN GOTO 10093
10093  IF=93 THEN GOTO 10094
10094  IF=94 THEN GOTO 10095
10095  IF=95 THEN GOTO 10096
10096  IF=96 THEN GOTO 10097
10097  IF=97 THEN GOTO 10098
10098  IF=98 THEN GOTO 10099
10099  IF=99 THEN GOTO 10100
10100  IF=100 THEN GOTO 10101
10101  IF=101 THEN GOTO 10102
10102  IF=102 THEN GOTO 10103
10103  IF=103 THEN GOTO 10104
10104  IF=104 THEN GOTO 10105
10105  IF=105 THEN GOTO 10106
10106  IF=106 THEN GOTO 10107
10107  IF=107 THEN GOTO 10108
10108  IF=108 THEN GOTO 10109
10109  IF=109 THEN GOTO 10110
10110  IF=110 THEN GOTO 10111
10111  IF=111 THEN GOTO 10112
10112  IF=112 THEN GOTO 10113
10113  IF=113 THEN GOTO 10114
10114  IF=114 THEN GOTO 10115
10115  IF=115 THEN GOTO 10116
10116  IF=116 THEN GOTO 10117
10117  IF=117 THEN GOTO 10118
10118  IF=118 THEN GOTO 10119
10119  IF=119 THEN GOTO 10120
10120  IF=120 THEN GOTO 10121
10121  IF=121 THEN GOTO 10122
10122  IF=122 THEN GOTO 10123
10123  IF=123 THEN GOTO 10124
10124  IF=124 THEN GOTO 10125
10125  IF=125 THEN GOTO 10126
10126  IF=126 THEN GOTO 10127
10127  IF=127 THEN GOTO 10128
10128  IF=128 THEN GOTO 10129
10129  IF=129 THEN GOTO 10130
10130  IF=130 THEN GOTO 10131
10131  IF=131 THEN GOTO 10132
10132  IF=132 THEN GOTO 10133
10133  IF=133 THEN GOTO 10134
10134  IF=134 THEN GOTO 10135
10135  IF=135 THEN GOTO 10136
10136  IF=136 THEN GOTO 10137
10137  IF=137 THEN GOTO 10138
10138  IF=138 THEN GOTO 10139
10139  IF=139 THEN GOTO 10140
10140  IF=140 THEN GOTO 10141
10141  IF=141 THEN GOTO 10142
10142  IF=142 THEN GOTO 10143
10143  IF=143 THEN GOTO 10144
10144  IF=144 THEN GOTO 10145
10145  IF=145 THEN GOTO 10146
10146  IF=146 THEN GOTO 10147
10147  IF=147 THEN GOTO 10148
10148  IF=148 THEN GOTO 10149
10149  IF=149 THEN GOTO 10150
10150  IF=150 THEN GOTO 10151
10151  IF=151 THEN GOTO 10152
10152  IF=152 THEN GOTO 10153
10153  IF=153 THEN GOTO 10154
10154  IF=154 THEN GOTO 10155
10155  IF=155 THEN GOTO 10156
10156  IF=156 THEN GOTO 10157
10157  IF=157 THEN GOTO 10158
10158  IF=158 THEN GOTO 10159
10159  IF=159 THEN GOTO 10160
10160  IF=160 THEN GOTO 10161
10161  IF=161 THEN GOTO 10162
10162  IF=162 THEN GOTO 10163
10163  IF=163 THEN GOTO 10164
10164  IF=164 THEN GOTO 10165
10165  IF=165 THEN GOTO 10166
10166  IF=166 THEN GOTO 10167
10167  IF=167 THEN GOTO 10168
10168  IF=168 THEN GOTO 10169
10169  IF=169 THEN GOTO 10170
10170  IF=170 THEN GOTO 10171
10171  IF=171 THEN GOTO 10172
10172  IF=172 THEN GOTO 10173
10173  IF=173 THEN GOTO 10174
10174  IF=174 THEN GOTO 10175
10175  IF=175 THEN GOTO 10176
10176  IF=176 THEN GOTO 10177
10177  IF=177 THEN GOTO 10178
10178  IF=178 THEN GOTO 10179
10179  IF=179 THEN GOTO 10180
10180  IF=180 THEN GOTO 10181
10181  IF=181 THEN GOTO 10182
10182  IF=182 THEN GOTO 10183
10183  IF=183 THEN GOTO 10184
10184  IF=184 THEN GOTO 10185
10185  IF=185 THEN GOTO 10186
10186  IF=186 THEN GOTO 10187
10187  IF=187 THEN GOTO 10188
10188  IF=188 THEN GOTO 10189
10189  IF=189 THEN GOTO 10190
10190  IF=190 THEN GOTO 10191
10191  IF=191 THEN GOTO 10192
10192  IF=192 THEN GOTO 10193
10193  IF=193 THEN GOTO 10194
10194  IF=194 THEN GOTO 10195
10195  IF=195 THEN GOTO 10196
10196  IF=196 THEN GOTO 10197
10197  IF=197 THEN GOTO 10198
10198  IF=198 THEN GOTO 10199
10199  IF=199 THEN GOTO 10200
102
```


A N E X O 2

SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA

SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS) 0						TIEMPO FINAL (DIAS) 201					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	15 00	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	15 38	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.1 Condiciones de contorno.

SIN INFLUENCIA ESTACIONAL NI DIARIA											
SOLITUDES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1 DIA DE EJECUTIVO AND INTERNO											
ESTADO = 20	ESTADO = 05			GRADO = 20		H = 0.2, P = 0.2		SA = 0		SY = 20	
	0000	2000	4000	6000	8000	0000	1200	1400	1600	1800	2000
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	20.00
19	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	15.38	20.00
20	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	20.00
21	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	20.00
22	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	15.44	20.00
23	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	15.46	20.00
24	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	15.48	20.00
25	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	15.50	20.00
26	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	15.52	20.00
27	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	15.54	20.00
28	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	15.56	20.00
29	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	15.58	20.00
30	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	16.00	20.00

Tabla 4.2 Periodo de tiempo de 1 dia.

Figura 4.8 Periodo de tiempo de 1 dia. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 5 DIAS (ENERO 1° AÑO INVIERNO)											
TMAR = 20	TM ETE = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NA = 90		NA = 90	
	00:00	20:00	40:00	00:00	20:00	00:00	20:00	00:00	20:00	00:00	20:00
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.15	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.30	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06		20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.14		20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.45	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.14	20.00	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.20	20.00	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.30	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.45	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.49	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	15.40	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.3 Periodo de tiempo de 5 dias

Figura 4.9 Periodo de tiempo de 5 dia SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 10 DIAS + 10 ENERO 1º AÑO INVIERNO +											
IMAR = 20	ISUELO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SX = 40		SY = 20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.46	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.06	15.39	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.14	16.14	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.17	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.12	16.00	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.19	17.17	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	15.42	19.54	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	16.04	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	17.46	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.22	15.64	19.54	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.23	15.17	16.50	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.27	15.59	18.18	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.28	15.38	17.12	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.29	15.29	15.38	15.74	17.40	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.32	15.33	15.37	15.36	16.55	16.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.42	15.44	15.38	16.46	16.21	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.69	15.76	16.47	17.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	16.40	16.59	17.48	19.50	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	17.87	18.23	19.56	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.4 Periodo de tiempo de 10 dias.

Tabla 4.10 Periodo de tiempo de 10 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 15 DIAS (15 ENERO 1980 - 15 FEBRERO)											
TMAR = 20	SUTLO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NA = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.04	15.04	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.10	15.10	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.27	15.27	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.10	15.65	15.65	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.16	16.44	16.44	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.18	17.96	17.96	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.17	15.70	19.62	19.62	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.19	15.88	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.20	15.44	17.41	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.21	15.24	15.96	19.62	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.23	15.46	16.96	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.26	15.32	15.49	16.56	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.27	15.27	15.28	15.32	15.35	16.75	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.30	15.31	15.34	15.47	16.64	16.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.33	15.39	15.49	15.62	17.00	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.36	15.60	15.64	16.57	18.52	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.38	16.09	16.59	17.87	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	16.43	17.04	17.83	19.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.22	16.54	16.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.5 Periodo de tiempo de 15 dias.

Figura 4.11 Periodo de tiempo de 15 dias SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 20 DIAS (20 ENERO 1° AÑO INVIERNO)											
TMAR = 20	TSUTLO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, $\lambda = 0.02$		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.06	15.94	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.18	17.13	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.07	15.43	18.64	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.13	15.91	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.11	15.24	16.72	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.14	15.48	18.06	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	15.21	15.96	19.67	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.18	15.26	16.80	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.19	15.24	15.67	18.07	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.22	15.36	16.28	19.67	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.23	15.29	15.63	17.24	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.25	15.25	15.25	15.28	15.43	16.16	18.70	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.28	15.28	15.30	15.39	15.74	17.07	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.34	15.35	15.41	15.61	16.33	18.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.46	15.49	15.63	16.07	17.37	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.72	15.79	16.00	16.89	18.71	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	16.25	16.37	16.90	18.12	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	17.14	17.35	18.13	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	18.44	18.73	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.6 Periodo de tiempo de 20 dias.

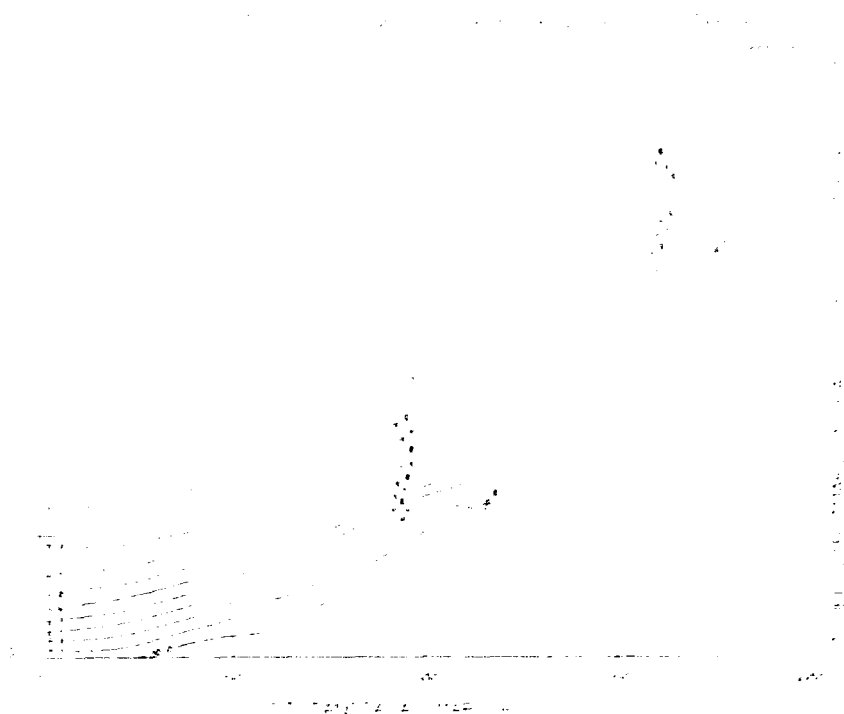


Figura 4.12 Periodo de tiempo de 20 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 30 DIAS (30 ENERO 1 ^o AÑO INVIERNO)											
IMAR = 20	ISUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.02		NA = 40		NA = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.03	15.15	16.16	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.06	15.34	17.43	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.12	15.75	18.43	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.23	16.35	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.14	15.44	17.25	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.13	15.21	15.50	18.34	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.17	15.35	16.59	19.72	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.17	15.23	15.60	17.26	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.19	15.21	15.35	16.04	18.40	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.21	15.22	15.24	15.50	16.73	19.73	20.00	20.00	20.00
11	15.23	15.23	15.24	15.26	15.42	15.97	17.71	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.27	15.27	15.30	15.36	15.67	18.60	18.91	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.33	15.34	15.40	15.54	16.10	19.51	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.45	15.47	15.59	15.92	16.79	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.67	15.72	15.94	16.49	17.74	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	16.06	16.14	16.50	17.33	18.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	16.67	16.81	17.34	18.44	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	17.57	17.76	18.45	19.73	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	18.72	19.06	19.73	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.7 Periodo de tiempo de 30 dias

Figura 4.13 Periodo de tiempo de 30 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA SOLAR DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 40 DIAS (9 FEBRERO 1º AÑO INVIERNO)											
IMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NA = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.04	15.25	16.26	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.05	15.11	15.57	17.55	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.08	15.20	16.03	18.90	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.09	15.12	15.37	16.68	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.11	15.19	15.65	17.54	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.13	15.15	15.31	16.09	18.59	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	15.22	15.51	16.72	19.76	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.17	15.20	15.32	15.84	17.57	20.00	20.00	20.00
09	15.19	15.19	15.19	15.21	15.27	15.50	16.35	18.90	20.00	20.00	20.00
10	15.21	15.22	15.23	15.26	15.36	15.60	17.06	19.76	20.00	20.00	20.00
11	15.25	15.26	15.28	15.35	15.53	16.26	17.59	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.31	15.32	15.37	15.51	15.90	16.92	19.07	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.42	15.44	15.53	15.76	16.40	17.79	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.59	15.63	15.80	16.20	17.10	18.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.99	15.96	16.21	16.81	18.00	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	16.34	16.44	16.82	17.63	19.06	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	16.99	17.13	17.64	18.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	17.65	18.03	18.64	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	18.43	19.09	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.8 Periodo de tiempo de 40 dias.

Figura 4.14 Periodo de tiempo de 40 dias.SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 50 DIAS (19 FEBRERO 17 AÑO INVIERNO)											
IMAR = 20	TSUELO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, P = 0.2		NA = 40		NY = 20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.03	15.07	15.34	16.30	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.06	15.18	15.75	17.61	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.07	15.10	15.31	16.26	18.93	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.10	15.15	15.52	16.93	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.11	15.13	15.20	15.86	17.76	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.13	15.14	15.19	15.43	16.33	18.73	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.15	15.15	15.18	15.28	15.68	16.98	19.78	20.00	20.00
08	15.17	15.17	15.17	15.19	15.24	15.43	16.06	17.79	20.00	20.00	20.00
09	15.19	15.20	15.21	15.24	15.34	15.66	16.60	18.74	20.00	20.00	20.00
10	15.23	15.24	15.26	15.32	15.50	16.01	17.31	19.79	20.00	20.00	20.00
11	15.29	15.30	15.34	15.43	15.75	16.31	18.17	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.34	15.39	15.47	15.62	16.12	17.17	19.16	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.52	15.55	15.68	15.98	16.65	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.75	15.80	15.99	16.43	17.54	19.56	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	16.09	16.16	16.41	17.06	18.20	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	16.54	16.68	17.07	17.85	19.17	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	17.23	17.37	17.85	18.78	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	18.05	18.22	18.78	19.79	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	18.99	19.18	19.79	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.9 Periodo de tiempo de 50 dias.

Figura 4.15 Periodo de tiempo de 50 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 70 DIAS (1 MARZO 1º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15		GRAD= 20		H=0.2, Z=0.2		SX=40		SY=20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.03	15.05	15.14	15.48	16.32	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.05	15.10	15.30	16.00	17.64	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.07	15.09	15.18	15.52	16.59	18.96	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.09	15.10	15.14	15.29	15.81	17.27	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.11	15.11	15.13	15.20	15.45	16.24	18.05	20.00	20.00
06	15.13	15.13	15.13	15.14	15.16	15.26	15.68	16.72	18.91	20.00	20.00
07	15.15	15.16	15.16	15.19	15.23	15.43	16.00	17.35	19.82	20.00	20.00
08	15.19	15.19	15.21	15.25	15.36	15.66	16.43	18.10	20.00	20.00	20.00
09	15.23	15.24	15.27	15.34	15.52	15.96	16.98	18.43	20.00	20.00	20.00
10	15.30	15.31	15.36	15.47	15.74	16.36	17.66	19.82	20.00	20.00	20.00
11	15.43	15.41	15.49	15.66	16.06	16.89	18.43	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.54	15.57	15.68	15.94	16.48	17.53	19.29	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.75	15.79	15.96	16.32	17.02	18.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	16.04	16.10	16.33	16.81	17.69	19.12	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	16.44	16.52	16.82	17.42	18.45	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	16.95	17.06	17.43	18.14	19.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	17.58	17.71	18.15	18.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	18.32	18.47	18.96	19.82	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.15	19.31	19.82	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.10 Periodo de tiempo de 70 dias.

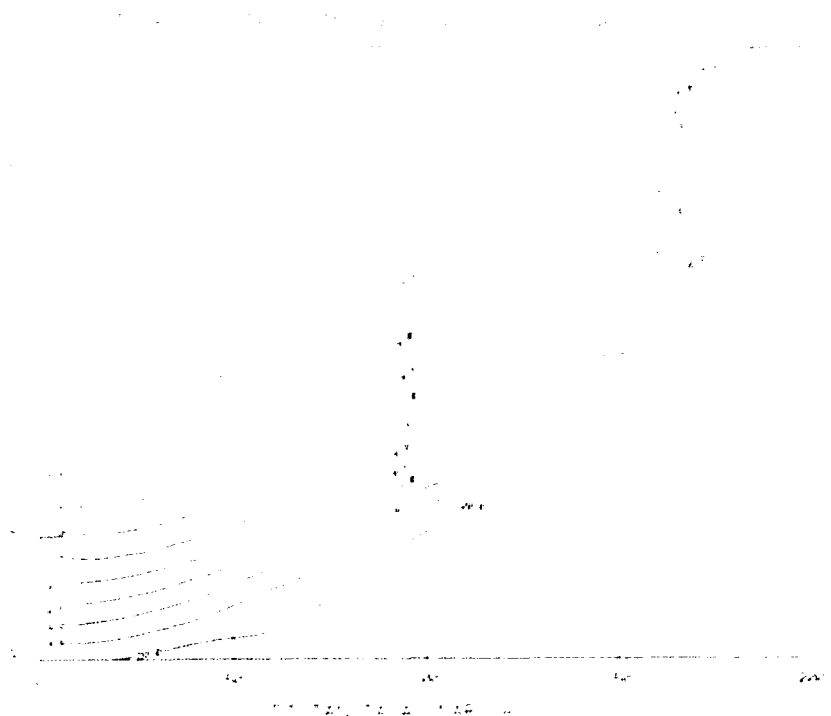


Figura 4.16 Periodo de tiempo de 70 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 100 DIAS (10 ABRIL 1º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SY = 40		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.03	15.04	15.09	15.24	15.50	16.33	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.05	15.06	15.09	15.20	15.50	16.21	17.65	20.00
03	15.07	15.07	15.07	15.08	15.10	15.16	15.33	15.80	16.83	18.96	20.00
04	15.09	15.09	15.10	15.11	15.14	15.24	15.52	16.16	17.54	20.00	20.00
05	15.12	15.12	15.13	15.15	15.21	15.35	15.73	16.60	18.29	20.00	20.00
06	15.15	15.16	15.17	15.21	15.29	15.51	16.02	17.12	19.05	20.00	20.00
07	15.20	15.20	15.23	15.28	15.41	15.72	16.39	17.71	19.84	20.00	20.00
08	15.25	15.26	15.30	15.39	15.57	15.99	16.84	18.38	20.00	20.00	20.00
09	15.33	15.35	15.40	15.53	15.79	16.34	17.39	19.10	20.00	20.00	20.00
10	15.45	15.47	15.55	15.72	16.08	16.77	17.92	19.85	20.00	20.00	20.00
11	15.60	15.63	15.74	15.97	16.44	17.28	18.67	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.80	15.84	15.99	16.30	16.89	17.88	19.40	20.00	20.00	20.00	20.00
13	16.07	16.12	16.32	16.71	17.41	18.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	16.41	16.46	16.72	17.20	18.02	19.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	16.83	16.92	17.21	17.78	18.69	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	17.34	17.44	17.78	18.42	19.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	17.92	18.04	18.43	19.12	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	18.58	18.70	19.12	19.85	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.28	19.42	19.85	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.11 Periodo de tiempo de 100 dias.

Figura 4.17 Periodo de tiempo de 100 dias.SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 130 DIAS (10 MAYO (PASO PRIMAVERA))											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SX = 40		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.02	15.02	15.03	15.03	15.04	15.07	15.15	15.32	15.65	16.33	20.00
02	15.05	15.05	15.06	15.07	15.09	15.15	15.30	15.65	16.31	17.65	20.00
03	15.08	15.08	15.09	15.11	15.13	15.25	15.49	16.01	16.98	18.96	20.00
04	15.11	15.11	15.13	15.15	15.22	15.37	15.71	16.42	17.67	20.00	20.00
05	15.15	15.15	15.17	15.22	15.31	15.52	15.97	16.83	18.19	20.00	20.00
06	15.20	15.21	15.24	15.30	15.41	15.72	16.30	17.31	19.11	20.00	20.00
07	15.27	15.28	15.32	15.41	15.59	15.96	16.66	17.95	19.85	20.00	20.00
08	15.35	15.37	15.42	15.53	15.79	16.27	17.13	18.56	20.00	20.00	20.00
09	15.43	15.46	15.56	15.73	16.04	16.63	17.63	19.26	20.00	20.00	20.00
10	15.51	15.54	15.74	15.96	16.36	17.09	18.21	19.86	20.00	20.00	20.00
11	15.60	15.64	15.97	16.24	16.73	17.56	18.83	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.68	15.73	16.26	16.54	17.17	18.11	19.47	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.74	15.83	16.46	16.80	17.64	18.71	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.79	15.90	17.01	17.40	18.24	19.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.82	15.95	17.16	17.60	18.54	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.83	15.98	17.30	17.80	19.04	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.85	16.00	17.45	18.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.84	16.05	17.63	18.25	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.85	16.08	17.87	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.12 Periodo de tiempo de 130 dias.

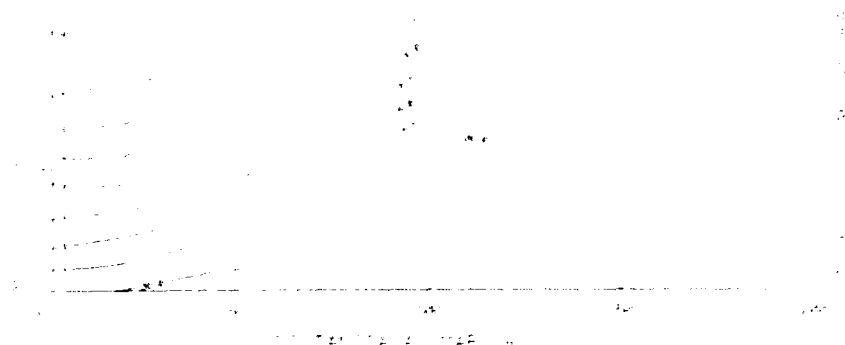


Figura 4.18 Periodo de tiempo de 130 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 160 DIAS (9 JUNIO 1º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 20	ISUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2.2 = 0.02		SX = 40		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.03	15.03	15.04	15.04	15.05	15.10	15.16	15.37	15.67	16.11	20.00
02	15.06	15.07	15.07	15.09	15.13	15.22	15.40	15.75	16.33	17.03	20.00
03	15.10	15.10	15.12	15.15	15.21	15.33	15.42	15.80	17.06	18.06	20.00
04	15.15	15.15	15.17	15.22	15.31	15.50	15.48	15.90	17.73	20.00	20.00
05	15.20	15.21	15.24	15.30	15.43	15.68	15.68	17.00	18.44	20.00	20.00
06	15.27	15.28	15.32	15.41	15.58	15.91	15.82	17.36	19.13	20.00	20.00
07	15.35	15.37	15.42	15.54	15.76	16.18	15.91	18.10	19.90	20.00	20.00
08	15.45	15.48	15.56	15.71	15.99	16.50	16.33	18.67	19.67	20.00	20.00
09	15.60	15.63	15.72	15.92	16.26	16.87	16.60	19.27	20.00	20.00	20.00
10	15.76	15.81	15.90	16.17	16.59	17.29	16.97	19.89	20.00	20.00	20.00
11	15.96	16.03	16.16	16.47	16.97	17.76	16.98	20.00	20.00	20.00	20.00
12	16.23	16.30	16.46	16.82	17.40	18.28	16.92	20.00	20.00	20.00	20.00
13	16.57	16.63	16.84	17.23	17.87	18.83	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	16.93	17.00	17.24	17.66	18.40	19.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	17.31	17.42	17.70	18.19	18.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	17.71	17.86	18.20	18.79	19.53	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	18.12	18.31	18.74	19.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	18.56	18.80	19.30	19.88	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.03	19.33	19.88	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.13 Periodo de tiempo de 160 dias.

Figura 4.19 Periodo de tiempo de 160 dias. SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL.

SIN INFLUENCIA DIARIA NI ESTACIONAL											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 200 DIAS (19 JULIO 1980 - VERANO)											
TEMP = 20	INTELO = 15		GRAD = 30		H = 0.2 P = 0.02		SX = 40		SY = 50		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00
00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
01	15.04	15.05	15.05	15.07	15.09	15.13	15.15	15.17	15.19	15.21	20.00
02	15.06	15.09	15.10	15.14	15.19	15.25	15.30	15.34	15.38	15.43	20.00
03	15.11	15.15	15.17	15.22	15.29	15.37	15.47	15.53	15.57	15.65	20.00
04	15.21	15.24	15.25	15.31	15.40	15.50	15.57	15.64	15.71	15.77	20.00
05	15.29	15.29	15.33	15.42	15.54	15.66	15.79	15.89	15.97	16.05	20.00
06	15.37	15.39	15.44	15.55	15.70	15.83	15.95	16.07	16.16	16.25	20.00
07	15.44	15.45	15.51	15.72	15.97	16.22	16.48	16.74	16.99	17.25	20.00
08	15.52	15.54	15.61	15.91	16.27	16.64	17.01	17.38	17.75	18.12	20.00
09	15.59	15.62	15.69	16.08	16.56	17.05	17.54	18.03	18.51	18.99	20.00
10	15.66	15.69	15.77	16.25	16.84	17.44	18.04	18.64	19.23	19.81	20.00
11	15.72	15.75	15.83	16.40	17.10	17.81	18.52	19.23	19.93	20.62	20.00
12	15.78	15.81	15.89	16.55	17.36	18.18	19.00	19.81	20.61	21.40	20.00
13	15.84	15.87	15.95	16.70	17.62	18.55	19.48	20.40	21.31	22.20	20.00
14	15.89	15.92	16.00	16.83	17.86	18.90	19.94	20.97	21.98	22.97	20.00
15	15.94	15.97	16.05	16.97	18.10	19.25	20.40	21.54	22.67	23.78	20.00
16	15.99	16.02	16.10	17.11	18.34	19.60	20.85	22.09	23.32	24.53	20.00
17	16.04	16.07	16.15	17.25	18.58	19.95	21.29	22.63	23.86	25.07	20.00
18	16.09	16.12	16.20	17.39	18.81	20.28	21.72	23.15	24.38	25.59	20.00
19	16.14	16.17	16.25	17.53	19.04	20.59	22.12	23.65	24.88	26.09	20.00
20	16.19	16.22	16.30	17.67	19.28	20.93	22.56	24.19	25.52	26.72	20.00
21	16.24	16.27	16.35	17.81	19.52	21.27	23.00	24.72	26.15	27.25	20.00
22	16.29	16.32	16.40	17.95	19.76	21.61	23.44	25.16	26.59	27.69	20.00
23	16.34	16.37	16.45	18.09	20.00	21.95	23.88	25.60	27.03	28.13	20.00
24	16.39	16.42	16.50	18.23	20.24	22.29	24.32	26.04	27.47	28.57	20.00
25	16.44	16.47	16.55	18.37	20.48	22.63	24.76	26.48	27.91	29.01	20.00
26	16.49	16.52	16.60	18.51	20.72	22.97	25.20	26.92	28.35	29.45	20.00
27	16.54	16.57	16.65	18.65	20.96	23.31	25.64	27.36	28.79	29.89	20.00
28	16.59	16.62	16.70	18.79	21.20	23.65	26.08	27.80	29.23	30.33	20.00
29	16.64	16.67	16.75	18.93	21.44	23.99	26.52	28.24	29.67	30.77	20.00
30	16.69	16.72	16.80	19.07	21.68	24.33	26.96	28.68	30.11	31.21	20.00
31	16.74	16.77	16.85	19.21	21.92	24.67	27.40	29.12	30.55	31.65	20.00
32	16.79	16.82	16.90	19.35	22.16	25.01	27.84	29.56	30.99	32.09	20.00
33	16.84	16.87	16.95	19.49	22.40	25.35	28.28	30.00	31.43	32.53	20.00
34	16.89	16.92	17.00	19.63	22.64	25.69	28.72	30.44	31.87	32.97	20.00
35	16.94	16.97	17.05	19.77	22.88	26.03	29.16	30.88	32.31	33.41	20.00
36	16.99	17.02	17.10	19.91	23.12	26.37	29.60	31.32	32.75	33.85	20.00
37	17.04	17.07	17.15	20.05	23.36	26.71	30.04	31.76	33.19	34.29	20.00
38	17.09	17.12	17.20	20.19	23.60	27.05	30.48	32.20	33.63	34.73	20.00
39	17.14	17.17	17.25	20.33	23.84	27.39	30.92	32.64	34.07	35.17	20.00
40	17.19	17.22	17.30	20.47	24.08	27.73	31.36	33.08	34.51	35.61	20.00
41	17.24	17.27	17.35	20.61	24.32	28.07	31.80	33.52	34.95	36.05	20.00
42	17.29	17.32	17.40	20.75	24.56	28.41	32.24	33.96	35.39	36.49	20.00
43	17.34	17.37	17.45	20.89	24.80	28.75	32.68	34.40	35.83	36.93	20.00
44	17.39	17.42	17.50	21.03	25.04	29.09	33.12	34.84	36.27	37.37	20.00
45	17.44	17.47	17.55	21.17	25.28	29.43	33.56	35.28	36.71	37.81	20.00
46	17.49	17.52	17.60	21.31	25.52	29.77	34.00	35.72	37.15	38.25	20.00
47	17.54	17.57	17.65	21.45	25.76	30.11	34.44	36.16	37.59	38.69	20.00
48	17.59	17.62	17.70	21.59	26.00	30.45	34.88	36.60	38.03	39.13	20.00
49	17.64	17.67	17.75	21.73	26.24	30.79	35.32	37.04	38.47	39.57	20.00
50	17.69	17.72	17.80	21.87	26.48	31.13	35.76	37.48	38.91	40.01	20.00
51	17.74	17.77	17.85	22.01	26.72	31.47	36.20	37.92	39.35	40.45	20.00
52	17.79	17.82	17.90	22.15	26.96	31.81	36.64	38.36	39.79	40.89	20.00
53	17.84	17.87	17.95	22.29	27.20	32.15	37.08	38.80	40.23	41.33	20.00
54	17.89	17.92	18.00	22.43	27.44	32.49	37.52	39.24	40.67	41.77	20.00
55	17.94	17.97	18.05	22.57	27.68	32.83	37.96	39.68	41.11	42.21	20.00
56	17.99	18.02	18.10	22.71	27.92	33.17	38.40	40.12	41.55	42.65	20.00
57	18.04	18.07	18.15	22.85	28.16	33.51	38.84	40.56	41.99	43.09	20.00
58	18.09	18.12	18.20	22.99	28.40	33.85	39.28	41.00	42.43	43.53	20.00
59	18.14	18.17	18.25	23.13	28.64	34.19	39.72	41.44	42.87	43.97	20.00
60	18.19	18.22	18.30	23.27	28.88	34.53	40.16	41.88	43.31	44.41	20.00
61	18.24	18.27	18.35	23.41	29.12	34.87	40.60	42.32	43.75	44.85	20.00
62	18.29	18.32	18.40	23.55	29.36	35.21	41.04	42.76	44.19	45.29	20.00
63	18.34	18.37	18.45	23.69	29.60	35.55	41.48	43.20	44.63	45.73	20.00
64	18.39	18.42	18.50	23.83	29.84	35.89	41.92	43.64	45.07	46.17	20.00
65	18.44	18.47	18.55	23.97	30.08	36.23	42.36	44.08	45.51	46.61	20.00
66	18.49	18.52	18.60	24.11	30.32	36.57	42.80	44.52	45.95	47.05	20.00
67	18.54	18.57	18.65	24.25	30.56	36.91	43.24	44.96	46.39	47.49	20.00
68	18.59	18.62	18.70	24.39	30.80	37.25	43.68	45.40	46.83	47.93	20.00
69	18.64	18.67	18.75	24.53	31.04	37.59	44.12	45.84	47.27	48.37	20.00
70	18.69	18.72	18.80	24.67	31.28	37.93	44.56	46.28	47.71	48.81	20.00
71	18.74	18.77	18.85	24.81	31.52	38.27	45.00	46.72	48.15	49.25	20.00
72	18.79	18.82	18.90	24.95	31.76	38.61	45.44	47.16	48.59	49.69	20.00
73	18.84	18.87	18.95	25.09	32.00	38.95	45.88	47.60	49.03	50.13	20.00
74	18.89	18.92	19.00	25.23	32.24	39.29	46.32	48.04	49.47	50.57	20.00
75	18.94	18.97	19.05	25.37	32.48	39.63	46.76	48.48	49.91	51.01	20.00
76	18.99	19.02	19.10	25.51	32.72	39.97	47.20	48.92	50.35	51.45	20.00
77	19.04	19.07	19.15	25.65	32.96	40.31	47.64	49.36	50.79	51.89	20.00
78	19.09	19.12	19.20	25.79	33.20	40.65	48.08	49.80	51.23	52.33	20.00
79	19.14	19.17	19.25	25.93	33.44	40.99	48.52	50.24	51.67	52.77	20.00
80	19.19	19.22	19.30	26.07	33.68	41.33	48.96	50.68	52.11	53.21	20.00
81	19.24	19.27	19.35	26.21	33.92	41.67	49.40	51.12	52.55	53.65	20.00
82	19.29	19.32	19.40	26.35	34.16	42.01	49.84	51.56	52.99	54.09	20.00
83	19.34	19.37	19.45	26.49	34.40	42.35	50.28	52.00	53.43	54.53	20.00
84	19.39	19.42	19.50	26.63	34.64	42.69	50.72	52.44	53.87	54.97	20.00
85	19.44	19.47	19.55	26.77	34.88	43.03	51.16	52.88	54.31	55.41	20.00
86	19.49	19.52	19.60	26.91	35.12	43.37	51.60	53.32	54.75	55.85	20.00
87	19.54	19.57	19.65	27.05	35.36	43.71	52.04	53.76	55.19	56.29	20.00
88	19.59	19.62	19.70	27.19	35.60	44.05	52.48	54.20	55.63	56.73	20.00
89	19.64	19.67	19.75	27.33	35.84	44.39	52.92	54.64	56.07	57.17	20.00
90	19.69	19.72	19.80	27.47	36.08	44.73	53.36	55.08	56.51	57.61	20.00
91	19.74	19.77	19.85	27.61	36.32	45.07	53.80	55.52	56.95	58.05	20.00
92	19.79	19.82	19.90	27.75	36.56	45.41	54.24	55.96	57.39	58.49	20.00
93	19.84	19.87	19.95	27.89	36.80	45.75	54.68	56.40	57.83	58.93	20.00
94	19.89	19.92	20.00	28.03	37.04	46.09	55.12	56.84	58.27	59.37	20.00
95	19.94	19.97	20.05	28.17	37.28	46.43	55.56	57.28	58.71	59.81	20.00
96	19.99	20.02	20.10	28.31	37.52	46.77	56.00				

INFLUENCIA SOLAR DIARIA

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONITORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS): 0.5						TIEMPO FINAL (DIAS): 6.9					
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.36	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.38	15.38	15.38	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.15 Condiciones de contorno.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 0.7 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	20.00
01	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	20.00
02	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.26	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.19	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	16.22	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.42	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.40	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	15.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.36	15.36	15.37	15.33	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.51	15.56	16.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.16 Periodo de tiempo de 0.7.

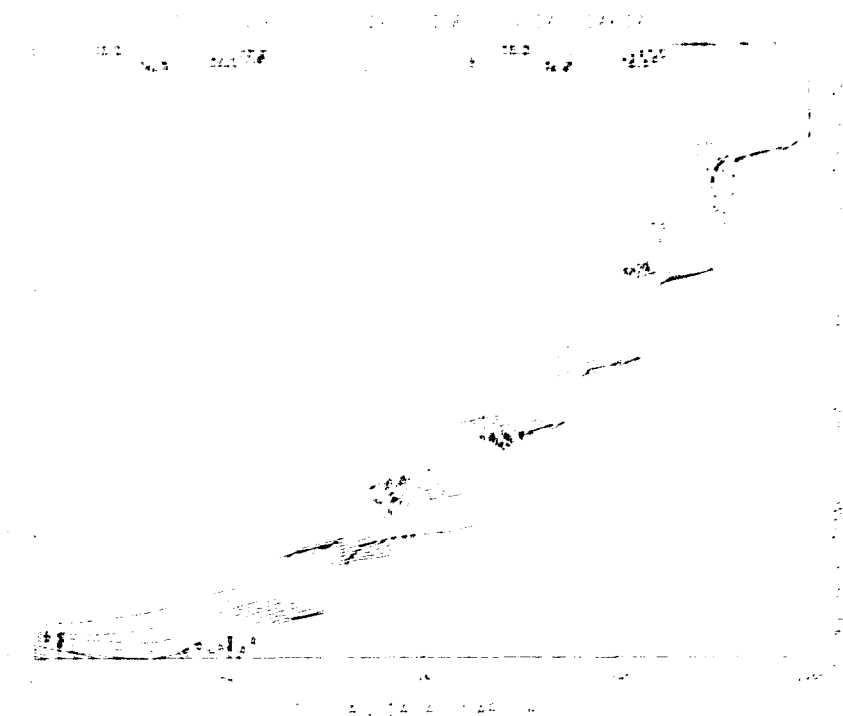


Figura 4.21 Periodo de tiempo de 0.7 días. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 0.9 DIAS											
TMAR = 25	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		SX = 40		SY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	20 00
01	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	15 17	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00
19	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	15 38	20 00
20	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	15 40	20 00

Tabla 4.17 Periodo de tiempo de 0.9 dias.

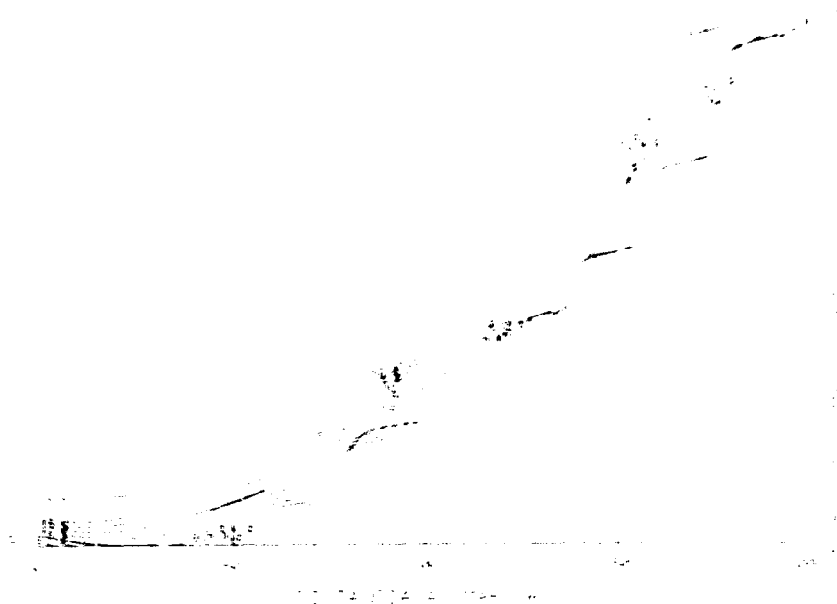


Figura 4.22 Periodo de tiempo de 0.9 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1.1 DIAS											
TMAR = 20		TSUELO = 15		GRAD = -20		H = 0.2, Z = -0.2		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	20 00
01	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00
02	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 07	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 58	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 22	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	17 44	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 28	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	17 46	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 23	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 27	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 62	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 32	19 98	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	16 43	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 37	15 38	15 45	17 52	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 73	15 85	17 53	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.18 Periodo de tiempo de 1.1 dias.

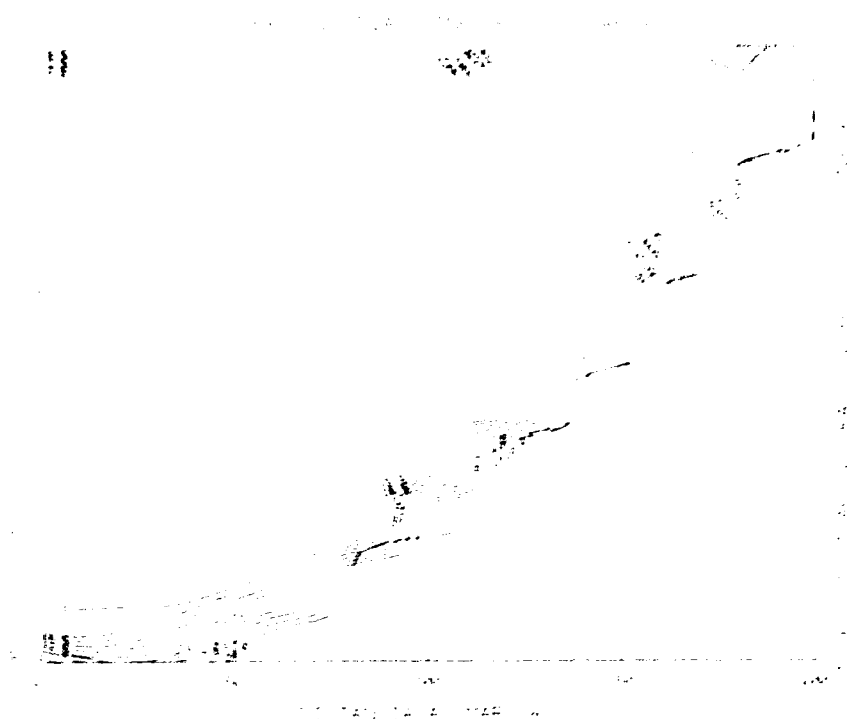


Figura 4.23 Periodo de tiempo de 1.1 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1.3 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	20.00
01	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.08	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.73	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.11	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.28	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	17.86	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.17	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.34	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	17.87	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.23	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.87	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	16.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.73	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.33	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.33	15.90	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.35	15.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.38	15.39	15.51	17.91	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.84	15.99	17.93	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.19 Periodo de tiempo de 1.3 dias.

Figura 4.24 Periodo de tiempo de 1.3 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1.5 DIAS											
T _{MAR} = 20	T _{SUELO} = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	17 00	20 00
01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	15 01	20 00
02	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 10	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 17	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 11	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 35	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	18 18	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 17	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 40	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 21	15 20	18 18	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 27	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	16 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 29	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 31	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 31	19 48	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 33	16 06	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 35	15 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 40	15 41	15 57	18 22	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 53	16 11	18 23	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.20 Periodo de tiempo de 1.5 dias.

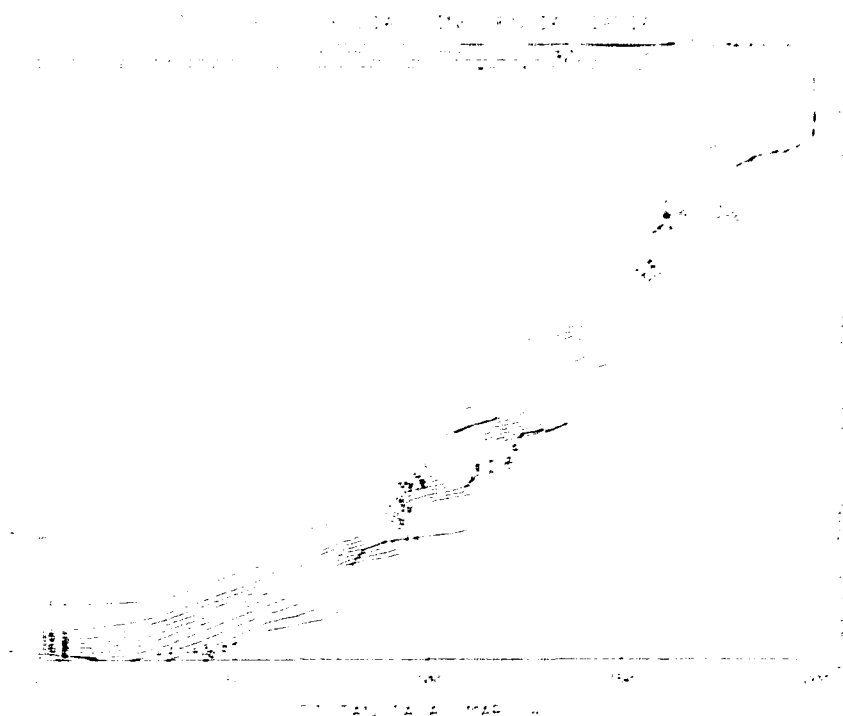


Figura 4.25 Periodo de tiempo de 1.5 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1.7 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, 2 = 0.02		NA = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	20.00
01	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.10	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.12	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.00	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.12	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	16.43	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.18	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.19	15.18	15.18	15.18	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	16.43	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	16.12	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.31	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.32	19.58	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.34	16.43	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.36	15.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.41	15.42	15.64	18.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.03	16.23	18.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.21 Periodo de tiempo de 1.7 dias

Figura 4.26 Periodo de tiempo de 1.7 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1.9 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2.2 = 0.02		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	20 00
01	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 17	20 00
02	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 15	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	16 12	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 12	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 49	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	18 72	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 18	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 54	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 21	18 62	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 31	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	16 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 29	16 01	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 39	19 58	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 34	16 29	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 35	15 36	15 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 42	15 44	15 70	18 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	16 12	16 34	18 66	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.22 Periodo de tiempo de 1.9 dias.

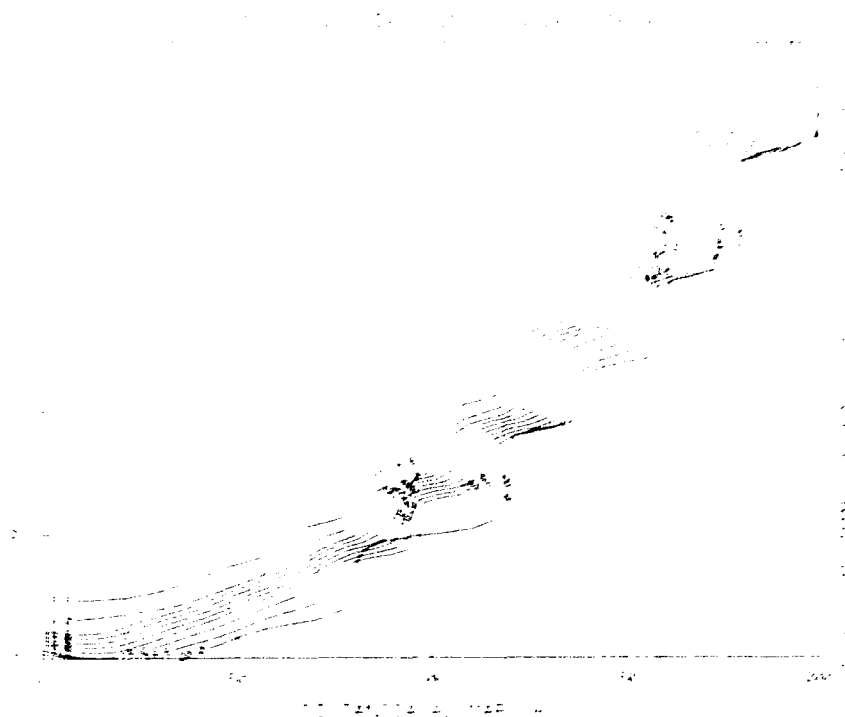


Figura 4.27 Periodo de tiempo de 1.9 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 2.1 DIAS											
IMAR = 20	TSUELO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20		
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	1 00 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	20 00
01	15 11	15 11	15 11	15 11	15 11	15 11	15 11	15 11	15 11	15 12	20 00
02	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 18	20 00
03	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	15 05	16 23	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 13	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 17	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	16 77	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 42	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 21	16 77	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 33	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 25	16 34	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 29	16 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 41	16 58	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	16 32	15 32	15 32	15 35	16 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 35	15 35	15 37	15 76	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 44	15 47	15 77	16 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	16 20	16 45	16 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.23 Periodo de tiempo de 2.1 dias.

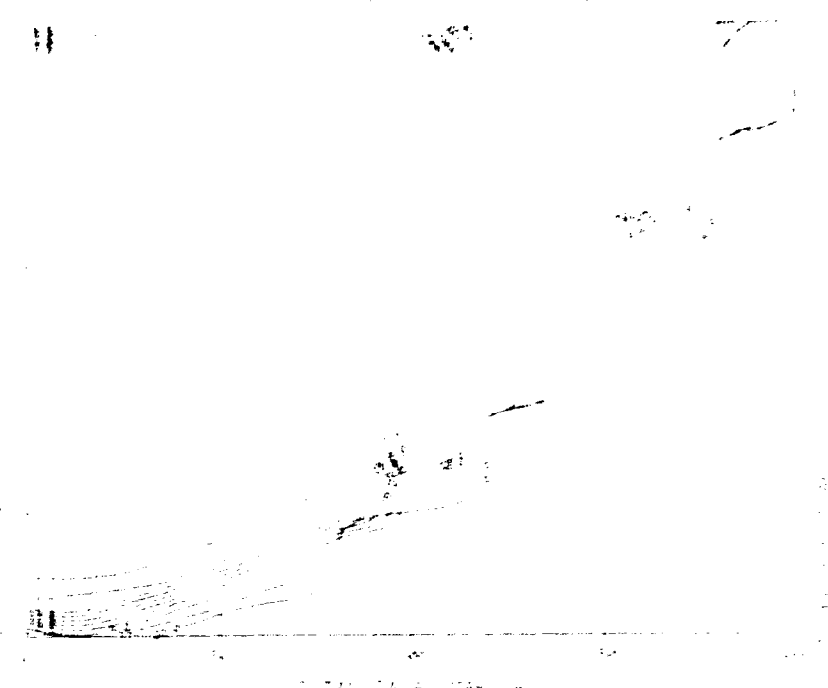


Figura 4.28 Periodo de tiempo de 2.1 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 2.3 DIAS											
IMAR = 20	138.110 = 13		GRAD = 20		H = 0.2, 7 = 0.2		SX = 40		SY = 20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.00	120.00	140.00	160.00	180.00	200.00
00	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	20.00
01	13.00	13.00	13.00	13.00	13.00	13.01	13.01	13.01	13.01	13.02	20.00
02	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.05	13.20	20.00
03	13.06	13.06	13.06	13.06	13.06	13.06	13.06	13.06	13.06	13.34	20.00
04	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	13.08	20.00	20.00
05	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	13.10	20.00	20.00
06	13.12	13.12	13.12	13.12	13.12	13.12	13.12	13.12	13.12	20.00	20.00
07	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	13.14	20.00	20.00
08	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	13.16	20.00	20.00	20.00
09	13.18	13.18	13.18	13.18	13.18	13.18	13.18	13.18	20.00	20.00	20.00
10	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	13.20	20.00	20.00	20.00
11	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	13.22	20.00	20.00	20.00
12	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	13.24	20.00	20.00	20.00
13	13.26	13.26	13.26	13.26	13.26	13.26	13.26	13.26	20.00	20.00	20.00
14	13.28	13.28	13.28	13.28	13.28	13.28	13.28	13.28	20.00	20.00	20.00
15	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	13.30	20.00	20.00	20.00
16	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	13.32	20.00	20.00	20.00
17	13.34	13.34	13.34	13.34	13.34	13.34	13.34	13.34	20.00	20.00	20.00
18	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	13.36	20.00	20.00	20.00
19	13.38	13.38	13.38	13.38	13.38	13.38	13.38	13.38	20.00	20.00	20.00
20	13.40	13.40	13.40	13.40	13.40	13.40	13.40	13.40	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.24 Periodo de tiempo de 2.3 dias.

Figura 4.29 Periodo de tiempo de 2.3 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 2.5 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NA = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	20.00
01	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	15.01	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.23	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.44	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.97	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.22	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.26	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	16.58	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	16.54	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	16.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	16.56	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.32	16.54	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.36	15.36	15.36	16.50	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.36	16.56	16.56	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.25 Periodo de tiempo de 2.5 dias.

Figura 4.30 Periodo de tiempo de 2.5 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 2.7 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, $\ell = 0.2$		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	20.00
01	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.10	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.09	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.17	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.79	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	19.05	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.15	15.16	15.15	15.16	15.16	15.21	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.83	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.22	19.05	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.41	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.25	16.36	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.40	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.30	16.33	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.48	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.32	15.39	16.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.35	15.36	15.40	15.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.50	15.54	15.98	19.07	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.43	16.71	19.08	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.26 Periodo de tiempo de 2.7 dias.

Figura 4.31 Periodo de tiempo de 2.7 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 2.9 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, I = 0.2		NA = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	20.00
01	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.17	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.29	20.00
03	15.07	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.61	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	19.11	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.24	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.30	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.22	19.11	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.44	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.26	16.72	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.27	15.42	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.30	16.40	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.31	15.31	16.50	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.33	15.34	15.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.35	15.35	15.42	16.03	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.52	15.57	16.05	16.13	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.50	16.41	16.43	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.27 Periodo de tiempo de 2.9 dias.

Figura 4.32 Periodo de tiempo de 2.9 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 3.1 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.02		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	20.00
01	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.13	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.12	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.71	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.09	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.20	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.93	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	19.15	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.26	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.97	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.21	19.15	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.47	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.26	16.80	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.44	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.31	16.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.31	15.34	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.33	15.41	16.84	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.36	15.37	15.43	16.09	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.34	15.60	16.1	19.17	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.57	16.89	19.16	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.28 Periodo de tiempo de 3.1 dias.

Figura 4.33 Periodo de tiempo de 3.1 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 3.3 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.02		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
0	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	20.00
01	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.35	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.79	20.00
04	15.06	15.06	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.09	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.22	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.99	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	19.19	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.28	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	16.04	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.23	19.19	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.49	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.26	16.68	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.31	15.53	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.31	15.53	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.33	15.44	16.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.36	15.37	15.45	16.16	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.56	15.62	16.17	19.21	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.63	16.96	19.22	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.29 Periodo de tiempo de 3.3 dias.

Figura 4.34 Periodo de tiempo de 3.3 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 3.5 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	20.00
01	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.99	15.03	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.38	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.87	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.09	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.24	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	16.06	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.15	19.22	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.29	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	16.10	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.24	19.23	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.33	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.27	16.95	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.32	16.59	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.31	15.60	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.33	15.45	16.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.37	15.38	15.47	16.22	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.59	15.65	16.21	19.24	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.99	17.03	19.25	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.30 Periodo de tiempo de 3.5 dias.

Figura 4.35 Periodo de tiempo de 3.5 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 3.7 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	18.91	20.00
01	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.12	20.00
02	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.42	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	16.94	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.10	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.26	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	16.12	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.16	19.25	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.31	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	16.16	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.24	19.25	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.36	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.27	17.02	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.31	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.32	16.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.32	15.61	19.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.32	15.34	15.46	17.06	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.32	15.34	15.45	16.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.61	15.68	16.29	19.27	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.75	17.10	19.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.31 Periodo de tiempo de 3.7 dias.

Figura 4.36 Periodo de tiempo de 3.7 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 3.9 DIAS											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	15 42	20 00
01	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 20	20 00
02	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 45	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 07	17 01	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 10	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 28	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	16 18	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 16	19 27	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 33	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 19	16 22	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 25	19 24	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 29	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	17 08	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 27	15 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 33	16 71	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 32	15 66	19 98	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 33	15 34	15 48	17 12	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 35	15 39	15 50	16 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 63	15 71	16 35	19 29	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	16 41	17 16	19 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.32 Periodo de tiempo de 3.9 dias.

Figura 4.37 Periodo de tiempo de 3.9 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 4.1 DIAS											
TMAR = 20		TSULLO = 15		GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SX = 40		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	11.35	20.00
01	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.15	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.49	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.07	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.11	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	16.24	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.16	19.29	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.15	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.19	15.19	16.29	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.26	15.26	19.30	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.62	15.62	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	17.15	17.15	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.27	15.36	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.34	16.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.32	15.69	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.32	15.33	15.34	15.50	17.18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.35	15.40	15.37	16.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.66	15.74	16.40	19.11	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.65	17.22	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.33 Periodo de tiempo de 4.1 dias.

Figura 4.38 Periodo de tiempo de 4.1 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 4.3 DIAS											
	TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=40		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	12 32	20 00
01	14 99	14 99	14 99	14 99	14 99	14 99	14 99	14 99	14 99	15 06	20 00
02	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 32	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 07	17 13	20 00
04	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 11	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 12	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	16 30	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 17	19 31	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 27	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 19	16 31	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 27	19 31	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 23	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 29	17 20	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 27	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 34	16 42	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 33	15 72	19 56	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 33	15 33	15 35	15 52	17 24	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 39	15 40	15 54	16 44	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 46	15 77	16 46	19 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	16 51	17 24	19 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.34 Periodo de tiempo de 4.3 dias.

Figura 4.39 Periodo de tiempo de 4.3 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA												
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 4.5 DIAS												
IMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2.2 = 0.02		NX = 40		NY = 20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0	
00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	17.00	20.00
01	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.07	15.07	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.11	15.11	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.14	15.14	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.18	15.18	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.21	15.21	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.25	15.25	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.29	15.29	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.33	15.33	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.37	15.37	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.41	15.41	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.45	15.45	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.49	15.49	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.53	15.53	20.00
16	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.57	15.57	20.00
17	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.61	15.61	20.00
18	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.65	15.65	20.00
19	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.36	15.69	15.69	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.35 Periodo de tiempo de 4.5 dias.

Figura 4.40 Periodo de tiempo de 4.5 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO EN 4.7 DIAS											
GRADO = 20	PERIODO = 15			GRADO = 20		H = 0.22 = 0.02		NA = 40		NA = 20	
	00.00	20.00	40.00	00.00	20.00	00.00	20.00	00.00	20.00	00.00	20.00
1	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	14.94	20.00
2	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	14.97	20.00
3	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	14.98	20.00
4	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	20.00
5	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	20.00
6	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	15.01	20.00
7	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	15.02	20.00
8	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	15.03	20.00
9	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	15.04	20.00
10	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	15.05	20.00
11	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	20.00
12	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	20.00
13	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	20.00
14	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	15.09	20.00
15	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	20.00
16	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	15.11	20.00
17	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	20.00
18	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	20.00
19	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	20.00
20	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	15.15	20.00
21	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	20.00
22	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	15.17	20.00
23	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	20.00
24	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	20.00
25	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00
26	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	15.21	20.00
27	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	20.00
28	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	15.23	20.00
29	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00
30	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	15.25	20.00
31	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00
32	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	15.27	20.00
33	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00
34	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	15.29	20.00
35	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00
36	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	15.31	20.00
37	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	15.32	20.00
38	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	20.00
39	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	15.34	20.00
40	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	15.35	20.00

Tabla 4.36 Período de tiempo de 4.7 días.

Figura 4.41 Período de tiempo de 4.7 días. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SELECCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 4.9 DIAS											
IMAR = 20	ISOLIO = 15			GRAD = 20		H = 0.2 Z = 0.2		NA = 40		NA = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	15.42	20.00
01	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.13	15.23	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.62	20.00
03	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	17.30	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.12	20.00	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.16	20.00	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.13	16.45	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.16	19.35	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.18	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.19	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.23	15.23	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	15.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	15.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.33	15.33	15.33	15.33	15.33	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.35	15.35	15.35	15.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.36	15.36	15.36	15.37	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	15.38	15.38	15.38	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.37 Periodo de tiempo de 4.9 dias

44

Figura 4.42 Periodo de tiempo de 4.9 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 5.1 DIAS											
TMAR = 20	ISUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NA = 40		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	11 35	20 00
01	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 19	20 00
02	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 65	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 07	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 13	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 40	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 13	16 50	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 19	19 37	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 46	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 19	16 54	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 30	19 37	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 23	15 37	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 32	17 45	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 27	15 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 29	15 38	17 01	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 31	15 34	15 64	19 59	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 33	15 33	15 36	15 60	17 45	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 42	15 44	15 62	16 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 59	15 59	16 45	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	17 10	17 48	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.38 Periodo de tiempo de 5.1 dias.

Figura 4.43 Periodo de tiempo de 5.1 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 5.3 DIAS											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=20		H=0.2, Z=0.2		N=+40		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	12.32	20.00
01	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	14.99	15.11	20.00
02	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.06	15.08	20.00
03	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	15.07	20.00
04	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.08	15.14	20.00
05	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.10	15.43	20.00
06	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.12	15.13	16.55	20.00	20.00
07	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.14	15.19	19.38	20.00	20.00
08	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.16	15.44	20.00	20.00	20.00
09	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.18	15.20	16.58	20.00	20.00	20.00
10	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.20	15.31	19.38	20.00	20.00	20.00
11	15.22	15.22	15.22	15.22	15.22	15.23	15.41	20.00	20.00	20.00	20.00
12	15.24	15.24	15.24	15.24	15.24	15.32	17.46	20.00	20.00	20.00	20.00
13	15.26	15.26	15.26	15.26	15.26	15.31	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	15.28	15.29	15.28	15.29	15.30	17.05	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	15.30	15.30	15.31	15.33	15.47	19.99	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	15.33	15.34	15.37	15.42	17.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	15.42	15.45	15.64	16.08	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	15.41	15.42	16.30	19.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	17.14	17.52	19.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.39 Periodo de tiempo de 5.3 dias.

Figura 4.44 Periodo de tiempo de 5.3 dias. INFLUENCIA SOLAR DIARIA.

INFLUENCIA ESTACIONAL-DIARIA: REGRESION

INFLUENCIA ESTACIONAL Y DIARIA: INTERFASE CÓNCAVA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DÍAS): 0						TIEMPO FINAL (DÍAS): 650					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	15 32	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	15 36	15 36	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	15 38	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.40 Condiciones de contorno. INTERFASE CÓNCAVA

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 800 DÍAS (11 FEBRERO 3º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=20			H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	10.71	20.00
01	13.21	13.21	13.22	13.24	13.28	13.32	13.38	13.47	13.67	14.58	20.00
02	13.66	13.66	13.71	13.75	13.81	13.90	14.01	14.21	14.66	16.42	20.00
03	14.28	14.28	14.31	14.38	14.47	14.56	14.79	15.06	15.66	18.40	20.00
04	14.87	14.87	14.92	15.00	15.12	15.30	15.54	15.90	16.71	20.00	20.00
05	15.41	15.41	15.47	15.58	15.73	15.95	16.25	16.70	17.78	20.00	20.00
06	15.91	15.91	15.98	16.10	16.28	16.54	16.90	17.44	18.40	20.00	20.00
07	16.35	16.35	16.43	16.57	16.78	17.08	17.48	18.12	19.83	20.00	20.00
08	16.71	16.71	16.82	16.98	17.22	17.53	18.03	18.74	20.00	20.00	20.00
09	17.08	17.08	17.18	17.35	17.62	17.98	18.48	19.34	20.00	20.00	20.00
10	17.39	17.39	17.49	17.69	17.97	18.37	18.91	19.69	20.00	20.00	20.00
11	17.67	17.67	17.79	18.00	18.30	18.71	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.94	17.94	18.07	18.29	18.62	19.06	19.70	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.20	18.20	18.34	18.57	18.91	19.38	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.46	18.46	18.60	18.85	19.25	19.69	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.72	18.72	18.87	19.12	19.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.98	18.98	19.13	19.39	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.21	19.21	19.40	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.51	19.51	19.67	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.78	19.78	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.41 Periodo de tiempo de 800 días.

Tabla 4.45 Periodo de tiempo de 800 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 830 (10 MARZO 3º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, '=-0.2		NX=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	20.00
01	13.99	15.99	14.00	14.02	14.05	14.10	14.16	14.25	14.47	15.40	20.00
02	14.10	14.10	14.12	14.16	14.22	14.31	14.43	14.61	15.06	16.69	20.00
03	14.43	14.43	14.47	14.53	14.62	14.75	14.91	15.21	15.89	18.60	20.00
04	14.85	14.85	14.90	14.98	15.10	15.27	15.51	15.88	16.82	20.00	20.00
05	15.30	15.30	15.36	15.46	15.61	15.82	16.12	16.59	17.79	20.00	20.00
06	15.75	15.75	15.82	15.94	16.12	16.37	16.72	17.28	18.79	20.00	20.00
07	16.18	16.18	16.26	16.40	16.61	16.89	17.29	17.97	19.80	20.00	20.00
08	16.58	16.58	16.67	16.83	17.06	17.38	17.83	18.62	20.00	20.00	20.00
09	16.95	16.95	17.05	17.22	17.49	17.83	18.33	19.26	20.00	20.00	20.00
10	17.29	17.29	17.39	17.58	17.86	18.25	18.80	19.87	20.00	20.00	20.00
11	17.60	17.60	17.72	17.92	18.22	18.63	19.24	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.90	17.90	18.02	18.24	18.56	19.00	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.18	18.18	18.31	18.54	18.87	19.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.45	18.45	18.59	18.83	19.18	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.72	18.72	18.86	19.11	19.48	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.99	18.99	19.14	19.39	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.25	19.25	19.41	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.52	19.52	19.68	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.79	19.79	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.42 Periodo de tiempo de 830 días.

Figura 4.46 Periodo de tiempo de 830 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 860 DIAS (10 ABRIL 3° AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD= 20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	20 00
01	15 11	15 11	15 12	15 14	15 17	15 21	15 27	15 37	15 61	16 48	20 00
02	14 46	14 46	14 49	14 93	14 99	15 07	15 19	15 38	15 87	17 56	20 00
03	14 91	14 91	14 94	15 00	15 09	15 22	15 40	15 68	16 44	18 89	20 00
04	15 11	15 11	15 16	15 24	15 35	15 52	15 75	16 14	17 16	20 00	20 00
05	15 41	15 41	15 45	15 56	15 71	15 91	16 20	16 70	17 99	20 00	20 00
06	15 71	15 76	15 82	15 94	16 11	16 36	16 70	17 31	18 89	20 00	20 00
07	16 13	16 13	16 20	16 34	16 54	16 82	17 22	17 94	19 81	20 00	20 00
08	16 50	16 50	16 58	16 74	16 96	17 28	17 71	18 59	20 00	20 00	20 00
09	16 46	16 46	16 55	17 12	17 17	17 72	18 23	19 23	20 00	20 00	20 00
10	17 20	17 20	17 31	17 49	17 76	18 14	18 72	19 17	20 00	20 00	20 00
11	17 53	17 53	17 64	17 84	18 14	18 55	19 19	20 00	20 00	20 00	20 00
12	17 84	17 84	17 96	18 18	18 49	18 91	19 54	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 14	18 14	18 27	18 49	18 82	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 43	18 43	18 56	18 86	19 14	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	18 71	18 71	18 85	19 09	19 45	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	18 98	18 98	19 13	19 38	19 76	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 25	19 25	19 40	19 66	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	19 52	19 52	19 67	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 79	19 79	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.43 Periodo de tiempo de 860 días.

Figura 4.47 Periodo de tiempo de 860 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 890 DIAS (9 MAYO 3º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=30		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	14 91	20 00
01	16 28	16 28	16 29	16 31	16 34	16 38	16 44	16 54	16 63	17 54	20 00
02	15 78	15 78	15 80	15 84	15 90	15 99	16 10	16 30	16 82	18 25	20 00
03	15 59	15 59	15 62	15 68	15 77	15 89	16 07	16 37	17 15	19 20	20 00
04	15 58	15 58	15 62	15 70	15 82	15 98	16 21	16 62	17 67	20 00	20 00
05	15 70	15 70	15 76	15 85	16 00	16 20	16 49	17 01	18 32	20 00	20 00
06	15 92	15 92	15 98	16 10	16 27	16 51	16 85	17 50	19 06	20 00	20 00
07	16 20	16 20	16 27	16 40	16 60	16 88	17 28	18 05	19 54	20 00	20 00
08	16 51	16 51	16 59	16 74	16 96	17 27	17 74	18 64	20 00	20 00	20 00
09	16 83	16 83	16 92	17 09	17 34	17 68	18 21	19 25	20 00	20 00	20 00
10	17 16	17 16	17 26	17 44	17 71	18 09	18 69	19 87	20 00	20 00	20 00
11	17 48	17 48	17 59	17 79	18 07	18 49	19 18	20 00	20 00	20 00	20 00
12	17 80	17 80	17 91	18 12	18 43	18 88	19 62	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 10	18 10	18 23	18 45	18 77	19 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 40	18 40	18 53	18 76	19 11	19 63	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	18 68	18 68	18 82	19 06	19 43	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	18 97	18 97	19 11	19 36	19 78	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 24	19 24	19 39	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	19 51	19 51	19 67	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 78	19 78	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.44 Periodo de tiempo de 890 días.

Figura 4.48 Periodo de tiempo de 890 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1020 DIAS (17 OCTUBRE 3º AÑO OTOÑO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-30		H=0.2.2=0.02		NX=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	20.00
01	16.36	16.36	16.37	16.39	16.42	16.46	16.52	16.63	16.82	17.16	20.00
02	16.67	16.67	16.69	16.72	16.76	16.83	16.96	17.20	17.57	18.26	20.00
03	16.87	16.87	16.90	16.95	17.03	17.15	17.34	17.67	18.20	19.26	20.00
04	16.97	16.97	17.01	17.06	17.19	17.34	17.59	18.03	18.71	20.00	20.00
05	17.03	17.03	17.07	17.16	17.30	17.49	17.81	18.34	19.15	20.00	20.00
06	17.07	17.07	17.13	17.24	17.40	17.63	18.01	18.64	19.53	20.00	20.00
07	17.14	17.14	17.21	17.33	17.52	17.79	18.23	18.94	19.92	20.00	20.00
08	17.23	17.23	17.31	17.45	17.66	17.97	18.47	19.26	20.00	20.00	20.00
09	17.36	17.36	17.45	17.60	17.84	18.19	18.75	19.59	20.00	20.00	20.00
10	17.52	17.52	17.61	17.79	18.05	18.44	19.05	19.93	20.00	20.00	20.00
11	17.71	17.71	17.8	18.00	18.28	18.71	19.36	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.93	17.93	18.04	18.24	18.53	19.01	19.72	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.16	18.16	18.28	18.50	18.83	19.33	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.41	18.41	18.54	18.77	19.13	19.66	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.68	18.68	18.81	19.05	19.43	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.96	18.96	19.09	19.35	19.75	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.22	19.22	19.37	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.50	19.50	19.66	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.78	19.78	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.45 Periodo de tiempo de 1020 días.

Figura 4.49 Periodo de tiempo de 1020 días. INTERFASE REGRESIÓN

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y MAREA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1050 DIAS (16 NOVIEMBRE 1º AÑO OROÑO)											
IMAR = 20	TSCELO = 15		GRAD = 20		H = 0.2.7 = 0.02		NX = 10		NY = 20		
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	12 11	20 00
01	15 20	15 20	15 21	15 23	15 26	15 30	15 36	15 47	15 63	16 06	20 00
02	15 45	15 45	15 47	15 50	15 56	16 08	16 16	16 37	16 50	17 17	20 00
03	16 14	16 14	16 17	16 22	16 30	16 42	16 60	17 12	17 60	18 35	20 00
04	16 47	16 47	16 50	16 56	17 06	17 24	17 29	17 50	18 12	20 00	20 00
05	16 49	16 49	16 52	17 00	17 14	17 33	17 67	18 17	18 51	20 00	20 00
06	17 05	17 05	17 11	17 22	17 37	17 61	17 59	18 57	19 13	20 00	20 00
07	17 19	17 19	17 26	17 38	17 56	17 44	18 27	18 50	19 50	20 00	20 00
08	17 32	17 32	17 40	17 54	17 71	18 06	18 33	18 27	20 00	20 00	20 00
09	17 46	17 46	17 55	17 70	17 58	17 79	18 13	19 00	20 00	20 00	20 00
10	17 62	17 62	17 72	17 87	18 15	18 54	19 12	19 00	20 00	20 00	20 00
11	17 80	17 80	17 91	18 09	18 34	18 80	19 13	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 01	18 01	18 12	18 30	18 42	19 08	19 24	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 23	18 23	18 35	18 56	19 19	19 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 46	18 46	18 59	19 22	19 47	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	18 71	18 71	18 85	19 09	19 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	18 97	18 97	19 11	19 37	19 56	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 24	19 24	19 39	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	19 51	19 51	19 66	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 18	20 18	20 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.46 Periodo de tiempo de 1050 días.

Figura 4.50 Periodo de tiempo de 1050 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIURNA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1110 DIAS (5 ENTREGAS AÑO INVIERNO)											
IMAR = 20		ISOLIND = 15		GRAD = 20		H = 0.2 Z = 0.2		SY = 30		SY = 20	
	0000	2000	4000	6000	8000	0000	2000	4000	6000	8000	2000
01	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00	00.00
02	00.27	00.27	00.26	00.26	00.25	00.25	00.24	00.23	00.22	00.21	00.20
03	00.54	00.54	00.53	00.52	00.51	00.50	00.49	00.48	00.47	00.46	00.45
04	01.21	01.21	01.20	01.19	01.18	01.17	01.16	01.15	01.14	01.13	01.12
05	01.48	01.48	01.47	01.46	01.45	01.44	01.43	01.42	01.41	01.40	01.39
06	01.75	01.75	01.74	01.73	01.72	01.71	01.70	01.69	01.68	01.67	01.66
07	02.02	02.02	02.01	02.00	01.99	01.98	01.97	01.96	01.95	01.94	01.93
08	02.29	02.29	02.28	02.27	02.26	02.25	02.24	02.23	02.22	02.21	02.20
09	02.56	02.56	02.55	02.54	02.53	02.52	02.51	02.50	02.49	02.48	02.47
10	02.83	02.83	02.82	02.81	02.80	02.79	02.78	02.77	02.76	02.75	02.74
11	03.10	03.10	03.09	03.08	03.07	03.06	03.05	03.04	03.03	03.02	03.01
12	03.37	03.37	03.36	03.35	03.34	03.33	03.32	03.31	03.30	03.29	03.28
13	03.64	03.64	03.63	03.62	03.61	03.60	03.59	03.58	03.57	03.56	03.55
14	03.91	03.91	03.90	03.89	03.88	03.87	03.86	03.85	03.84	03.83	03.82
15	04.18	04.18	04.17	04.16	04.15	04.14	04.13	04.12	04.11	04.10	04.09
16	04.45	04.45	04.44	04.43	04.42	04.41	04.40	04.39	04.38	04.37	04.36
17	04.72	04.72	04.71	04.70	04.69	04.68	04.67	04.66	04.65	04.64	04.63
18	04.99	04.99	04.98	04.97	04.96	04.95	04.94	04.93	04.92	04.91	04.90
19	05.26	05.26	05.25	05.24	05.23	05.22	05.21	05.20	05.19	05.18	05.17
20	05.53	05.53	05.52	05.51	05.50	05.49	05.48	05.47	05.46	05.45	05.44
21	05.80	05.80	05.79	05.78	05.77	05.76	05.75	05.74	05.73	05.72	05.71
22	06.07	06.07	06.06	06.05	06.04	06.03	06.02	06.01	06.00	05.99	05.98
23	06.34	06.34	06.33	06.32	06.31	06.30	06.29	06.28	06.27	06.26	06.25
24	06.61	06.61	06.60	06.59	06.58	06.57	06.56	06.55	06.54	06.53	06.52
25	06.88	06.88	06.87	06.86	06.85	06.84	06.83	06.82	06.81	06.80	06.79
26	07.15	07.15	07.14	07.13	07.12	07.11	07.10	07.09	07.08	07.07	07.06

Tabla 4-48 Período de tiempo de 1110 días

Figura 4.52 Período de tiempo de 1110 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INTERFACIA SOLAR (MARIA, INTERFASE, REGRESIÓN)											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1140 DIAS (14 FEBRERO, 4° AÑO INVIERNO)											
INAR = 20	ISUEHO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SA = 10		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	200.0	120.0	180.0	100.0	160.0	200.0
00	10.12	09.12	08.12	07.12	06.12	05.12	04.12	03.12	02.12	01.12	20.00
01	11.00	10.00	09.00	08.02	07.05	06.09	05.15	04.24	03.41	02.56	20.00
02	11.74	10.74	09.76	08.79	07.84	06.92	06.04	05.22	04.57	03.78	20.00
03	12.50	11.50	10.53	09.58	08.66	07.79	06.95	06.22	05.76	04.45	20.00
04	13.18	12.18	11.22	10.29	09.39	08.54	07.79	07.14	06.57	20.00	20.00
05	13.76	12.76	11.81	10.90	10.03	09.22	08.55	07.98	07.54	20.00	20.00
06	14.26	13.26	12.32	11.42	10.57	09.80	09.13	08.67	08.34	20.00	20.00
07	14.68	13.68	12.74	11.86	11.04	10.31	09.70	09.31	09.01	20.00	20.00
08	15.03	14.03	13.10	12.24	11.35	10.75	10.14	09.85	20.00	20.00	20.00
09	15.34	14.34	13.42	12.57	11.60	11.04	10.62	09.80	20.00	20.00	20.00
10	15.62	14.62	13.70	12.87	11.87	11.39	10.90	09.90	20.00	20.00	20.00
11	15.87	14.87	13.95	13.13	12.12	11.61	11.14	20.00	20.00	20.00	20.00
12	16.08	15.08	14.16	13.35	12.36	11.81	11.34	20.00	20.00	20.00	20.00
13	16.26	15.26	14.35	13.56	12.57	11.97	11.52	20.00	20.00	20.00	20.00
14	16.41	15.41	14.50	13.72	12.74	12.11	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	16.54	15.54	14.63	13.87	12.89	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	16.65	15.65	14.75	14.00	13.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	16.74	15.74	14.84	14.11	13.09	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	16.81	15.81	14.91	14.20	13.18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	16.86	15.86	14.96	14.28	13.26	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	16.90	15.90	15.00	14.35	13.33	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
21	16.93	15.93	15.03	14.41	13.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.49 Periodo de tiempo de 1140 días.

Figura 4.53 Periodo de tiempo de 1140 días. INTERFASE REGRESIÓN

INTENSIDAD SOLAR DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1170 DIAS (6 MARZO - AÑO INVIERNO)											
INAR = 20	ISUTIO = 15			GRAD = 20		H = 0.2 Z = 0.2		SV = 10		SV = 20	
	0000	2000	4000	6000	8000	0000	1200	1400	1600	1800	2000
00	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90	10.90
01	11.15	11.15	11.15	11.15	11.15	11.12	11.13	11.17	11.21	11.22	11.23
02	11.40	11.40	11.40	11.42	11.43	11.56	11.57	11.61	11.65	11.66	11.67
03	11.65	11.65	11.65	11.67	11.68	11.82	11.83	11.87	11.91	11.92	11.93
04	11.90	11.90	11.90	11.92	11.93	12.07	12.08	12.12	12.16	12.17	12.18
05	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
06	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
07	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
08	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
09	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
10	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
11	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
12	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
13	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
14	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
15	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
16	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
17	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
18	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
19	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
20	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
21	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
22	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
23	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
24	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
25	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
26	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
27	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
28	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
29	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
30	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28
31	12.00	12.00	12.00	12.02	12.03	12.17	12.18	12.22	12.26	12.27	12.28

Tabla 4.50 Período de tiempo de 1170 días

Figura 4.54 Período de tiempo de 1170 días. INTERFASE REGRESIÓN

INTERFASE SOLAR DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1200 DIAS (15 ABRIL 4º ANO PRIMAVERA)											
INCLINACIÓN	150° 110° 10°			GRADOS 20		H=0.2 / 0.02		NA=10		NA=20	
	0000	2000	4000	6000	8000	0000	2000	4000	6000	8000	2000
00	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	12.21	20.00
01	10.16	10.14	10.10	10.20	10.21	10.21	10.11	10.02	10.03	10.07	20.00
02	10.25	10.25	10.20	10.30	10.33	10.33	10.30	10.32	10.35	10.30	20.00
03	10.35	10.35	10.30	10.40	10.43	10.43	10.42	10.40	10.39	10.38	20.00
04	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.38	10.40	10.40	10.40	20.00
05	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
06	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
07	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
08	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
09	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
10	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
11	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
12	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
13	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
14	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
15	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
16	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
17	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
18	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
19	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00
20	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	10.40	20.00

Tabla 4.51 Período de tiempo de 1200 días.

Figura 4.55 Período de tiempo de 1200 días. INTERFASE REGRESIÓN

INTERFASE SOLAR TIARRA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1230 DIAS EN STAYO 17 ANOS TROMASTICA											
TARRO - 20		INTERF - 15		GIRAR - 20		H - 0.2 Z = 0.002		SA - 10		SA - 20	
	00000	20000	40000	60000	80000	100000	120000	140000	160000	180000	200000
00	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	18.77	20.00
01	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	18.88	20.00
02	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	18.99	20.00
03	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	19.10	20.00
04	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	19.21	20.00
05	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	19.32	20.00
06	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	19.43	20.00
07	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	19.54	20.00
08	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	19.65	20.00
09	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	19.76	20.00
10	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	19.87	20.00
11	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	19.98	20.00
12	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.09	20.00
13	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.20	20.00
14	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.31	20.00
15	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.42	20.00
16	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.53	20.00
17	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.64	20.00
18	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.75	20.00
19	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.86	20.00
20	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.97	20.00
21	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	21.08	20.00
22	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	21.19	20.00
23	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30	20.00
24	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	21.41	20.00
25	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	21.52	20.00
26	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	21.63	20.00
27	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	21.74	20.00
28	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	21.85	20.00
29	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	21.96	20.00
30	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	22.07	20.00
31	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	22.18	20.00

Tabla 4.52 Período de tiempo de 1230 días

Figura 4.56 Período de tiempo de 1230 días. INTERFASE REGRESION

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1290 DIAS (14 JULIO 4º AÑO VERANO)											
TMAR = 20	ISUFLO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		SA = 10		SY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	15.88	20.00
01	17.32	17.32	17.33	17.34	17.37	17.41	17.46	17.57	17.63	18.38	20.00
02	16.76	16.76	16.78	16.81	16.86	16.94	17.05	17.26	17.79	18.88	20.00
03	16.44	16.44	16.47	16.52	16.59	16.70	16.87	17.20	17.96	19.47	20.00
04	16.29	16.28	16.32	16.38	16.45	16.63	16.85	17.29	18.29	20.00	20.00
05	16.26	16.26	16.30	16.35	16.50	16.69	17.07	17.82	18.78	20.00	20.00
06	16.34	16.34	16.39	16.49	16.64	16.85	17.20	17.87	18.79	20.00	20.00
07	16.51	16.51	16.57	16.68	16.83	17.05	17.51	18.36	19.48	20.00	20.00
08	16.75	16.73	16.80	16.93	17.12	17.41	17.89	18.80	20.00	20.00	20.00
09	16.96	16.99	17.07	17.21	17.42	17.76	18.24	19.33	20.00	20.00	20.00
10	17.24	17.24	17.36	17.51	17.75	18.10	18.72	19.66	20.00	20.00	20.00
11	17.57	17.57	17.69	17.84	18.09	18.49	19.07	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.97	17.97	18.09	18.25	18.45	18.87	19.63	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.35	18.35	18.26	18.46	18.76	19.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.84	18.84	18.56	18.77	19.09	19.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.38	19.38	18.85	19.07	19.42	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.90	19.90	19.18	19.36	19.74	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	20.37	20.37	19.46	19.58	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.83	20.83	19.68	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.79	20.79	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.54 Periodo de tiempo de 1290 días.

Tabla 4.58 Periodo de tiempo de 1290 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1320 DIAS (13 AGOSTO 4º AÑO VERANO)											
IMAR = 20	ISUELO = 15			GRAD = 20			H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	15.92	20.00
01	17.64	17.64	17.65	17.67	17.69	17.73	17.79	17.90	18.14	18.56	20.00
02	17.23	17.23	17.24	17.28	17.33	17.45	17.54	17.74	18.22	19.01	20.00
03	16.95	16.95	16.97	17.02	17.09	17.20	17.38	17.71	18.42	19.57	20.00
04	16.76	16.76	16.79	16.85	16.95	17.10	17.33	17.78	18.70	20.00	20.00
05	16.67	16.67	16.71	16.79	16.91	17.09	17.39	17.95	19.05	20.00	20.00
06	16.67	16.67	16.72	16.82	16.96	17.18	17.58	18.22	19.48	20.00	20.00
07	16.76	16.76	16.82	16.93	17.10	17.33	17.77	18.56	19.91	20.00	20.00
08	16.94	16.94	16.98	17.10	17.29	17.58	18.07	18.97	20.00	20.00	20.00
09	17.11	17.11	17.16	17.32	17.58	17.87	18.42	19.43	20.00	20.00	20.00
10	17.34	17.34	17.43	17.58	17.82	18.19	18.81	19.90	20.00	20.00	20.00
11	17.60	17.60	17.69	17.86	18.12	18.53	19.22	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.87	17.87	17.97	18.15	18.44	18.89	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.15	18.15	18.26	18.45	18.76	19.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.41	18.41	18.54	18.78	19.09	19.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.74	18.74	18.88	19.05	19.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.08	19.08	19.23	19.33	19.74	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.25	19.25	19.39	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.32	19.32	19.47	19.84	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.39	19.39	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.55 Periodo de tiempo de 1320 días.

Figura 4.59 Periodo de tiempo de 1320 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1350 DIAS (12 SEPTIEMBRE 4º AÑO VERANO)											
IMAR = 20	ISUELO = 15		GRAD = 30		H = 0.2, Z = 0.2		SX = 10		SY = 20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	20.00
01	17.36	17.36	17.37	17.38	17.41	17.43	17.50	17.62	17.84	18.18	20.00
02	17.24	17.24	17.26	17.29	17.34	17.41	17.53	17.78	18.24	18.83	20.00
03	17.14	17.14	17.16	17.21	17.28	17.39	17.57	17.91	18.54	19.31	20.00
04	17.03	17.03	17.07	17.13	17.23	17.37	17.61	18.06	18.87	20.00	20.00
05	16.92	16.92	17.00	17.09	17.21	17.39	17.69	18.25	19.21	20.00	20.00
06	16.86	16.86	17.00	17.10	17.23	17.47	17.83	18.56	19.56	20.00	20.00
07	17.03	17.03	17.06	17.17	17.34	17.60	18.02	18.79	19.93	20.00	20.00
08	18.11	18.11	18.18	18.30	18.49	18.79	19.28	19.98	20.00	20.00	20.00
09	17.26	17.26	17.34	17.47	17.69	18.02	18.54	19.32	20.00	20.00	20.00
10	17.45	17.45	17.53	17.66	17.93	18.36	18.92	19.62	20.00	20.00	20.00
11	17.67	17.67	17.76	17.91	18.19	18.61	19.29	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.91	17.91	18.01	18.20	18.48	18.94	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.17	18.17	18.28	18.47	18.79	19.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.44	18.44	18.55	18.76	19.09	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.71	18.71	18.83	19.06	19.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.96	18.96	19.10	19.53	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.25	19.25	19.39	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.52	19.52	19.67	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.79	19.79	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.56 Periodo de tiempo de 1350 días.

Figura 4.60 Periodo de tiempo de 1350 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1380 DIAS (12 OCTUBRE 4º AÑO OTOSO)											
IMAR=20	ISUELO=15			GRAD= 20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	20.00
01	16.55	16.55	16.55	16.57	16.59	16.63	16.69	16.80	16.92	17.11	20.00
02	16.80	16.80	16.82	16.85	16.90	16.97	17.09	17.31	17.69	18.36	20.00
03	16.96	16.96	16.99	17.03	17.11	17.22	17.40	17.73	18.28	19.15	20.00
04	17.04	17.04	17.07	17.13	17.23	17.36	17.62	18.06	18.76	20.00	20.00
05	17.08	17.08	17.12	17.20	17.32	17.50	17.81	18.35	19.17	20.00	20.00
06	17.12	17.12	17.17	17.26	17.41	17.63	18.00	18.63	19.56	20.00	20.00
07	17.16	17.16	17.24	17.35	17.52	17.79	18.21	18.90	19.90	20.00	20.00
08	17.20	17.20	17.30	17.40	17.60	17.96	18.45	19.25	20.00	20.00	20.00
09	17.21	17.21	17.40	17.62	17.84	18.37	18.93	19.74	20.00	20.00	20.00
10	17.27	17.27	17.65	17.81	18.08	18.47	19.00	19.80	20.00	20.00	20.00
11	17.30	17.30	17.80	18.02	18.29	18.70	19.27	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.30	17.30	18.08	18.26	18.55	19.01	19.71	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.22	18.22	18.72	18.92	19.24	19.71	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.66	18.66	19.38	19.79	19.93	19.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.72	18.72	19.67	19.87	19.88	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	18.96	18.96	19.92	19.96	19.97	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.25	19.25	19.99	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.52	19.52	19.97	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.79	19.79	19.98	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.57 Periodo de tiempo de 1380 dias.

Tabla 4.61 Periodo de tiempo de 1380 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1410 DIAS (11 NOVIEMBRE 1º AÑO 01050)											
IMAR=20	ISUELO=15			GRAD=30		H=0.27=0.02		NY=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	20.00
00	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	12.36	20.00
01	15.41	15.41	15.42	15.44	15.46	15.50	15.55	15.63	15.64	15.74	20.00
02	16.02	16.02	16.04	16.07	16.11	16.19	16.31	16.33	16.45	17.00	20.00
03	16.47	16.47	16.50	16.54	16.62	16.73	16.91	17.24	17.71	19.01	20.00
04	16.77	16.77	16.80	16.87	16.96	17.11	17.36	17.77	18.40	20.00	20.00
05	16.97	16.97	17.01	17.09	17.21	17.40	17.76	18.32	19.06	20.00	20.00
06	17.12	17.12	17.17	17.26	17.41	17.63	18.03	18.69	19.47	20.00	20.00
07	17.23	17.23	17.30	17.41	17.58	17.83	18.27	18.94	19.81	20.00	20.00
08	17.34	17.34	17.44	17.57	17.76	18.06	18.54	19.29	20.00	20.00	20.00
09	17.51	17.51	17.59	17.73	17.96	18.29	18.82	19.61	20.00	20.00	20.00
10	17.67	17.67	17.76	17.91	18.15	18.53	19.13	19.85	20.00	20.00	20.00
11	17.83	17.83	17.95	18.11	18.38	18.76	19.42	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.00	18.00	18.13	18.34	18.63	19.08	19.78	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.27	18.27	18.41	18.64	18.99	19.57	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.31	18.31	18.47	18.83	19.27	19.84	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.75	18.75	18.92	19.30	19.85	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.00	19.00	19.18	19.61	19.76	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.29	19.29	19.49	19.96	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.52	19.52	19.73	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.79	19.79	19.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.58 Periodo de tiempo de 1410 dias.

Figura 4.62 Periodo de tiempo de 1410 dias. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1440 DIAS (11 DICIEMBRE 4º AÑO OTONO)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = 20		H = 0 2.2 = 0.02		NX = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
0	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	11.00	20.00
01	14.26	14.26	14.27	14.28	14.30	14.34	14.40	14.51	14.66	15.20	20.00
02	15.19	15.19	15.12	15.15	15.20	15.27	15.40	15.60	15.91	17.00	20.00
03	15.79	15.79	15.82	15.86	15.94	16.05	16.23	16.53	16.99	18.70	20.00
04	16.35	16.35	16.34	16.40	16.49	16.64	16.89	17.28	17.88	20.00	20.00
05	16.88	16.88	16.72	16.80	16.92	17.10	17.41	17.89	18.63	20.00	20.00
06	17.36	17.36	17.01	17.10	17.25	17.47	17.83	18.39	19.28	20.00	20.00
07	17.78	17.78	17.24	17.35	17.52	17.78	18.20	18.83	19.84	20.00	20.00
08	18.16	18.16	17.44	17.56	17.76	18.06	18.53	19.22	20.00	20.00	20.00
09	18.53	18.53	17.63	17.77	17.96	18.32	18.84	19.58	20.00	20.00	20.00
10	18.77	18.77	17.62	17.87	18.11	18.54	19.14	19.91	20.00	20.00	20.00
11	18.92	18.92	17.61	17.86	18.14	18.63	19.33	20.00	20.00	20.00	20.00
12	19.12	19.12	17.22	17.40	17.69	18.13	18.75	20.00	20.00	20.00	20.00
13	19.33	19.33	16.44	16.63	16.95	17.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.55	19.55	15.67	15.88	16.21	16.70	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.79	19.79	14.91	15.14	15.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.99	19.99	14.16	14.40	14.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	20.28	20.28	13.42	13.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.54	20.54	12.68	12.94	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.79	20.79	11.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.90	20.90	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.59 Periodo de tiempo de 1440 días.

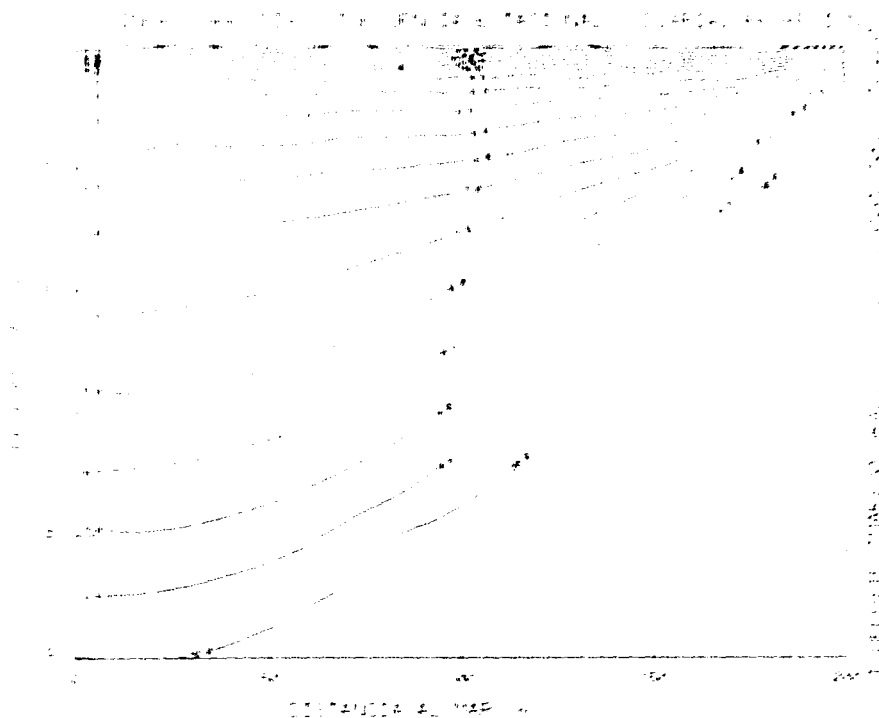


Figura 4.63 Periodo de tiempo de 1440 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1470 DIAS (10 ENERO 5º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=-30		H=0.2, Z=0.2		SX=10		SY=20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	10.15	20.00
01	13.34	13.34	13.39	13.40	13.43	13.46	13.52	13.62	13.78	14.47	20.00
02	14.29	14.29	14.31	14.34	14.39	14.46	14.56	14.77	15.09	16.49	20.00
03	15.10	15.10	15.13	15.17	15.25	15.36	15.54	15.82	16.29	18.46	20.00
04	15.75	15.75	15.79	15.85	15.95	16.10	16.34	16.71	17.34	20.00	20.00
05	16.27	16.27	16.31	16.37	16.51	16.70	16.99	17.45	18.26	20.00	20.00
06	16.68	16.68	16.73	16.82	16.97	17.19	17.54	18.07	19.00	20.00	20.00
07	17.01	17.01	17.06	17.17	17.34	17.60	18.01	18.61	19.85	20.00	20.00
08	17.24	17.24	17.35	17.45	17.66	17.95	18.41	19.08	20.00	20.00	20.00
09	17.52	17.52	17.59	17.73	17.95	18.28	18.77	19.51	20.00	20.00	20.00
10	17.73	17.73	17.82	17.97	18.21	18.58	19.11	19.92	20.00	20.00	20.00
11	17.94	17.94	18.04	18.20	18.47	18.86	19.44	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.15	18.15	18.25	18.44	18.72	19.15	19.75	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.37	18.37	18.48	18.67	18.96	19.43	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.59	18.59	18.71	18.92	19.24	19.71	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.82	18.82	18.94	19.17	19.51	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.06	19.06	19.19	19.47	19.78	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.30	19.30	19.44	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.55	19.55	19.69	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.80	19.80	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.60 Periodo de tiempo de 1470 días.

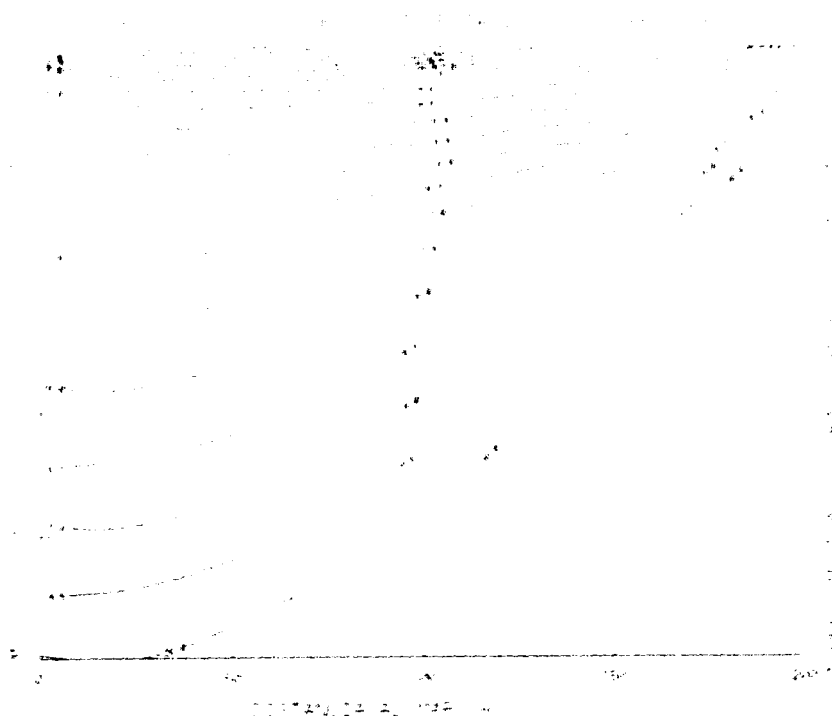


Figura 4.64 Periodo de tiempo de 1470 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1500 DIAS (9 FEBRERO 5º AÑO INVIERNO)											
TMAS = 20	ISUELO = 15			GRAD = 20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	20 00
01	13 01	13 01	13 02	13 03	13 05	13 09	13 15	13 24	13 41	14 24	20 00
02	13 29	13 29	13 31	13 34	13 39	13 47	14 08	14 27	14 61	16 28	20 00
03	14 58	14 58	14 61	14 65	14 73	14 84	15 01	15 29	15 81	18 35	20 00
04	15 27	15 27	15 30	15 37	15 46	15 61	15 83	16 20	16 92	20 00	20 00
05	15 86	15 86	15 90	15 98	16 10	16 29	16 57	17 01	17 95	20 00	20 00
06	16 35	16 35	16 40	16 49	16 64	16 95	17 20	17 73	18 90	20 00	20 00
07	16 76	16 76	16 82	16 91	17 10	17 36	17 75	18 33	19 82	20 00	20 00
08	17 11	17 11	17 18	17 30	17 49	17 78	18 22	18 91	20 00	20 00	20 00
09	17 41	17 41	17 48	17 62	17 84	18 16	18 63	19 42	20 00	20 00	20 00
10	17 68	17 68	17 76	17 91	18 15	18 51	19 03	19 90	20 00	20 00	20 00
11	17 92	17 92	18 01	18 16	18 44	18 83	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 16	18 16	18 25	18 41	18 72	19 13	19 73	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 38	18 38	18 49	18 68	18 98	19 42	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 61	18 61	18 73	18 93	19 25	19 71	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	18 84	18 84	18 97	19 18	19 52	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 08	19 08	19 21	19 44	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 32	19 32	19 45	19 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	19 56	19 56	19 70	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 80	19 80	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.61 Periodo de tiempo de 1500 días.

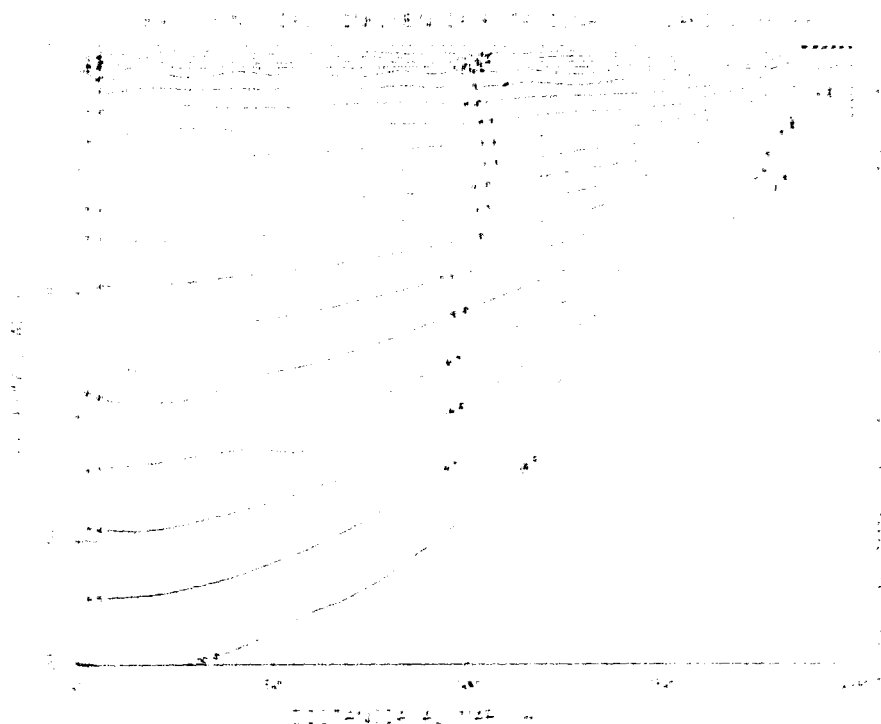


Figura 4.65 Periodo de tiempo de 1500 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1530 DIAS (13 MARZO 5º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD= 20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	20.00
01	11.24	11.24	11.25	11.26	11.29	11.31	11.31	11.47	11.67	11.58	20.00
02	11.74	11.74	11.76	11.79	11.84	11.91	11.93	11.21	11.60	11.42	20.00
03	11.37	11.37	11.39	11.44	11.51	11.62	11.70	11.08	11.66	11.40	20.00
04	11.98	11.98	11.91	11.97	11.17	11.12	11.53	11.99	11.71	20.00	20.00
05	11.55	11.55	11.59	11.67	11.79	11.97	11.23	11.30	17.78	20.00	20.00
06	16.37	16.07	16.12	16.21	16.35	16.57	16.90	17.44	18.30	20.00	20.00
07	16.52	16.52	16.58	16.68	16.85	17.11	17.49	18.12	19.40	20.00	20.00
08	16.92	16.92	16.98	17.10	17.30	17.58	18.01	18.74	20.00	20.00	20.00
09	17.27	17.27	17.34	17.48	17.69	18.01	18.49	19.11	20.00	20.00	20.00
10	17.58	17.58	17.66	17.81	18.04	18.40	18.92	19.49	20.00	20.00	20.00
11	17.86	17.86	17.95	18.11	18.37	18.73	19.12	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.12	18.12	18.22	18.40	18.67	19.08	19.70	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.37	18.37	18.48	18.67	18.96	19.39	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.61	18.61	18.72	18.91	19.24	19.70	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.85	18.85	18.97	19.19	19.51	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.09	19.09	19.22	19.44	19.78	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.31	19.31	19.46	19.66	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.57	19.57	19.70	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.81	19.81	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.62 Periodo de tiempo de 1530 días.

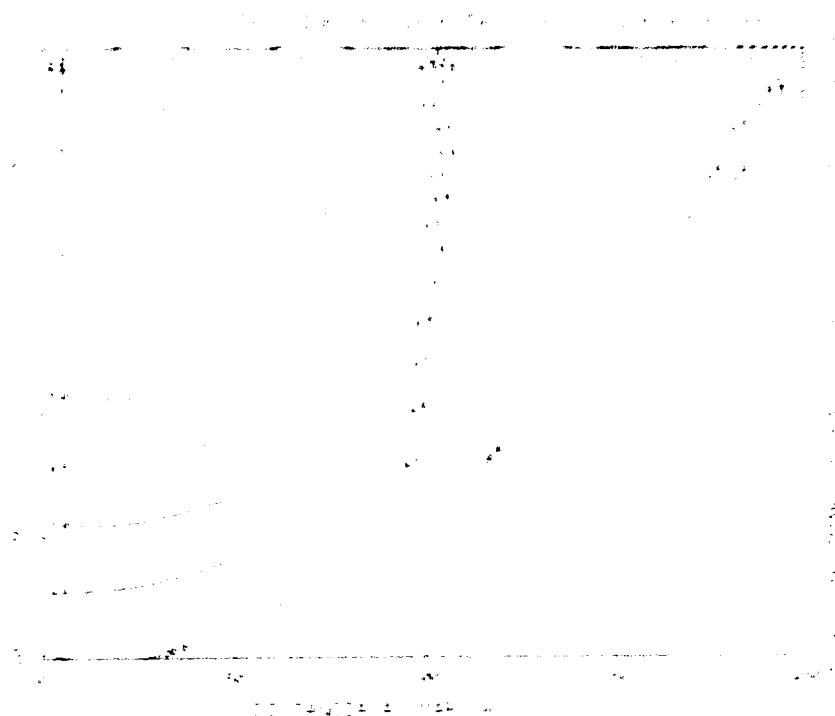


Figura 4.66 Periodo de tiempo de 1530 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1560 DIAS (10 ABRIL 5º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 20	TSUTLO = 15		GRAD = 30		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20		
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	20 00
01	14 02	14 02	14 03	14 04	14 07	14 10	14 16	14 23	14 47	15 40	20 00
02	14 15	14 15	14 17	14 20	14 25	14 32	14 43	14 61	15 06	16 09	20 00
03	14 51	14 51	14 54	14 58	14 66	14 77	14 93	15 21	15 49	16 60	20 00
04	14 95	14 95	14 99	15 05	15 13	15 29	15 31	15 38	16 42	20 00	20 00
05	15 43	15 43	15 47	15 54	15 66	15 83	16 12	16 58	17 79	20 00	20 00
06	15 89	15 89	15 94	16 04	16 18	16 39	16 72	17 28	18 39	20 00	20 00
07	16 34	16 34	16 40	16 50	16 67	16 92	17 30	17 97	19 40	20 00	20 00
08	16 75	16 75	16 81	16 93	17 12	17 41	17 84	18 62	20 00	20 00	20 00
09	17 12	17 12	17 19	17 33	17 54	17 86	18 34	19 26	20 00	20 00	20 00
10	17 46	17 46	17 54	17 69	17 92	18 27	18 81	19 47	20 00	20 00	20 00
11	17 77	17 77	17 86	18 02	18 24	18 65	19 23	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 06	18 06	18 16	18 33	18 61	19 04	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 33	18 33	18 44	18 62	18 92	19 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 59	18 59	18 70	18 90	19 21	19 68	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	18 84	18 84	18 96	19 17	19 50	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 09	19 09	19 21	19 41	19 74	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 33	19 33	19 46	19 69	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	19 57	19 57	19 70	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	19 81	19 81	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.63 Periodo de tiempo de 1560 días.

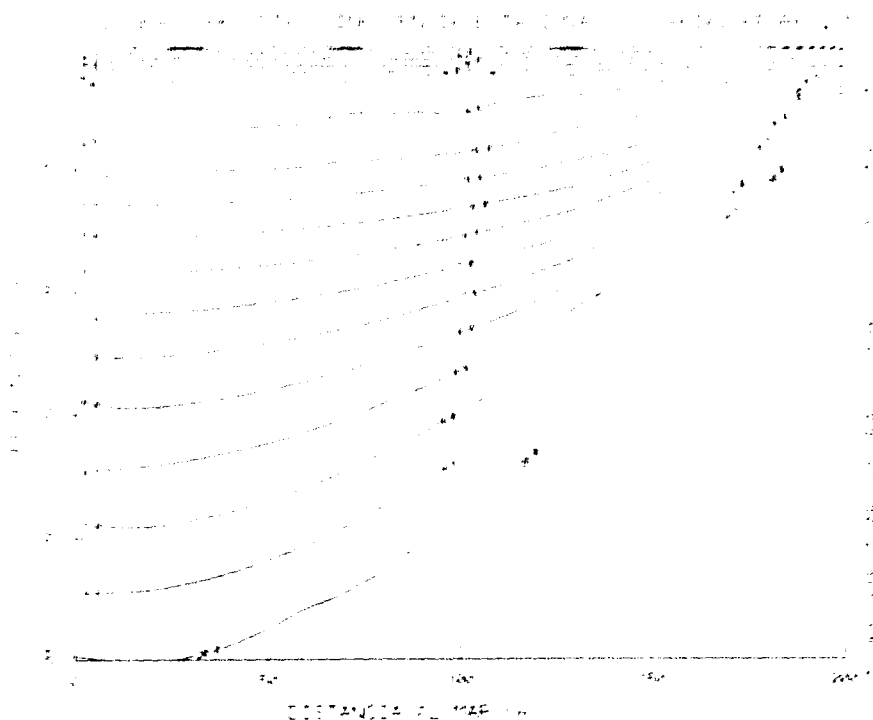


Figura 4.67 Periodo de tiempo de 1560 días. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE REGRESIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1590 DIAS (10 MAYO 5º AÑO 1991MAYRA)											
IMAR=20	TSUELO=15		GRAD=20		H=0.2, Z=0.2		SX=10		SY=20		
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	000 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	20.00
01	15.14	15.14	15.14	15.15	15.16	15.22	15.27	15.37	15.61	15.88	20.00
02	14.91	14.91	14.91	14.96	15.01	15.08	15.19	15.31	15.67	17.56	20.00
03	14.96	14.96	15.01	15.05	15.12	15.23	15.40	15.66	16.44	18.89	20.00
04	15.20	15.20	15.24	15.30	15.39	15.54	15.76	16.14	17.15	20.00	20.00
05	15.52	15.52	15.56	15.64	15.75	15.93	16.21	16.70	17.99	20.00	20.00
06	15.88	15.88	15.93	16.02	16.16	16.35	16.71	17.31	18.99	20.00	20.00
07	16.27	16.27	16.32	16.43	16.59	16.84	17.22	17.94	19.81	20.00	20.00
08	16.65	16.65	16.71	16.83	17.02	17.30	17.74	18.59	20.00	20.00	20.00
09	17.01	17.01	17.09	17.22	17.43	17.74	18.24	19.23	20.00	20.00	20.00
10	17.36	17.36	17.44	17.59	17.82	18.15	18.72	19.87	20.00	20.00	20.00
11	17.69	17.69	17.77	17.94	18.19	18.56	19.19	20.00	20.00	20.00	20.00
12	17.99	17.99	18.09	18.26	18.53	18.94	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.28	18.28	18.38	18.57	18.86	19.30	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	18.55	18.55	18.66	18.86	19.17	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	18.81	18.81	18.93	19.14	19.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.07	19.07	19.19	19.41	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.32	19.32	19.45	19.68	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	19.56	19.56	19.70	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	19.81	19.81	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.64 Periodo de tiempo de 1590 dias.

Figura 4.68 Periodo de tiempo de 1590 dias. INTERFASE REGRESIÓN.

INFLUENCIA ESTACIONAL-DIARIA: INTRUSIÓN

INFLUENCIA ESTACIONAL Y DIARIA: INTERFASE CONVEXA											
VALORES INICIALES Y CONDICIONES DE CONTORNO											
TIEMPO INICIAL (DIAS): 0						TIEMPO FINAL (DIAS): 1650					
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	10 36	20 00
01	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	15 02	20 00
02	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	15 04	20 00	20 00
03	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	15 06	20 00	20 00	20 00
04	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	15 08	20 00	20 00	20 00
05	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00	20 00	20 00	20 00
06	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	15 12	20 00	20 00	20 00	20 00
07	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	15 14	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	15 16	15 16	15 16	15 16	15 16	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	15 18	15 18	15 18	15 18	15 18	20 00	20 00	15 18	20 00	20 00	20 00
10	15 20	15 20	15 20	15 20	15 20	20 00	20 00	15 20	20 00	20 00	20 00
11	15 22	15 22	15 22	15 22	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	15 24	15 24	15 24	15 24	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	15 26	15 26	15 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	15 28	15 28	15 28	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	15 30	15 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	15 32	15 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	15 34	15 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	15 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	15 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.65 Condiciones de contorno. INTERFASE CONVEXA

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 800 DÍAS (11 FEBRERO 1º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20		
	0000	2000	4000	6000	8000	1000	1200	1400	1600	1800	2000
00	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	10.73	20.00
01	13.27	13.27	13.33	13.40	13.48	13.59	13.82	14.31	15.38	18.51	20.00
02	17.90	17.80	17.92	18.06	18.21	18.44	18.90	19.90	18.02	20.00	20.00
03	18.46	18.46	18.62	18.83	19.07	19.42	19.13	17.65	20.00	20.00	20.00
04	15.10	15.10	15.32	15.59	15.91	16.40	17.39	19.43	20.00	20.00	20.00
05	15.70	15.70	15.98	16.32	16.71	17.35	18.65	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.25	16.25	16.58	16.96	17.46	18.26	19.90	20.00	20.00	20.00	20.00
07	16.74	16.74	17.12	17.56	18.15	19.14	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.18	17.18	17.60	18.11	18.78	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.56	17.56	18.04	18.60	19.34	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.92	17.92	18.43	19.06	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.24	18.24	18.79	19.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.54	18.54	19.13	19.87	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.83	18.83	19.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.11	19.11	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.38	19.38	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.66	19.66	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.93	19.93	20.00	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.66 Periodo de tiempo de 800 días.

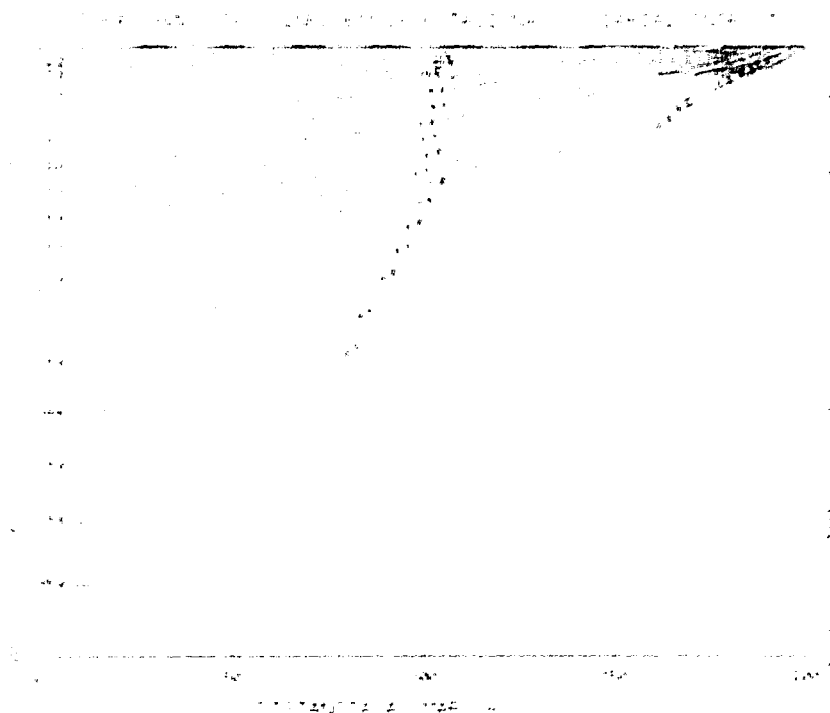


Figura 4.69 Periodo de tiempo de 800 días. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSION											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 830 (10 MARZO 3° AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	11.99	20.00
01	14.05	14.05	14.10	14.17	14.25	14.31	14.64	15.14	16.11	18.74	20.00
02	14.21	14.21	14.32	14.45	14.62	14.84	15.40	16.41	18.31	20.00	20.00
03	14.61	14.61	14.77	14.97	15.21	15.61	16.41	17.50	20.00	20.00	20.00
04	15.08	15.08	15.30	15.56	15.89	16.44	17.52	19.49	20.00	20.00	20.00
05	15.59	15.59	15.86	16.18	16.60	17.31	18.30	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.09	16.09	16.41	16.80	17.31	18.21	19.90	20.00	20.00	20.00	20.00
07	16.57	16.57	16.94	17.39	18.00	19.10	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.02	17.02	17.43	17.94	18.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.43	17.43	17.89	18.46	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.81	17.81	18.31	18.95	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.16	18.16	18.70	19.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.48	18.48	19.07	19.82	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.79	18.79	19.42	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.09	19.09	19.76	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.37	19.37	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.65	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.67 Periodo de tiempo de 830 dias.

Figura 4.70 Periodo de tiempo de 830 dias.INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA. INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 860 DÍAS (10 ABRIL 1º AÑO PRIMAVERA)											
IMAR = 26	ISUELO = 15			GRAD = 30		H = 0.2, Z = 0.2		NY = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	13.51	20.00
01	15.17	15.17	15.22	15.29	15.37	15.51	15.79	16.26	17.06	19.12	20.00
02	14.96	14.96	15.06	15.21	15.38	15.67	19.22	17.15	18.70	20.00	20.00
03	15.06	15.06	15.24	15.44	15.69	16.14	16.96	18.31	20.00	20.00	20.00
04	15.34	15.34	15.55	15.81	16.16	16.76	17.66	19.59	20.00	20.00	20.00
05	15.69	15.69	15.95	16.27	16.72	17.50	18.96	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.06	16.06	16.40	16.78	17.33	18.30	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00
07	16.50	16.50	16.96	17.32	17.96	19.14	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	16.92	16.92	17.33	17.85	18.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.32	17.32	17.78	18.37	19.29	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.71	17.71	18.21	18.87	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.07	18.07	18.62	19.36	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.41	18.41	19.00	19.85	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.74	18.74	19.36	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.05	19.05	19.74	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.35	19.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.64	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.68 Periodo de tiempo de 860 dias.

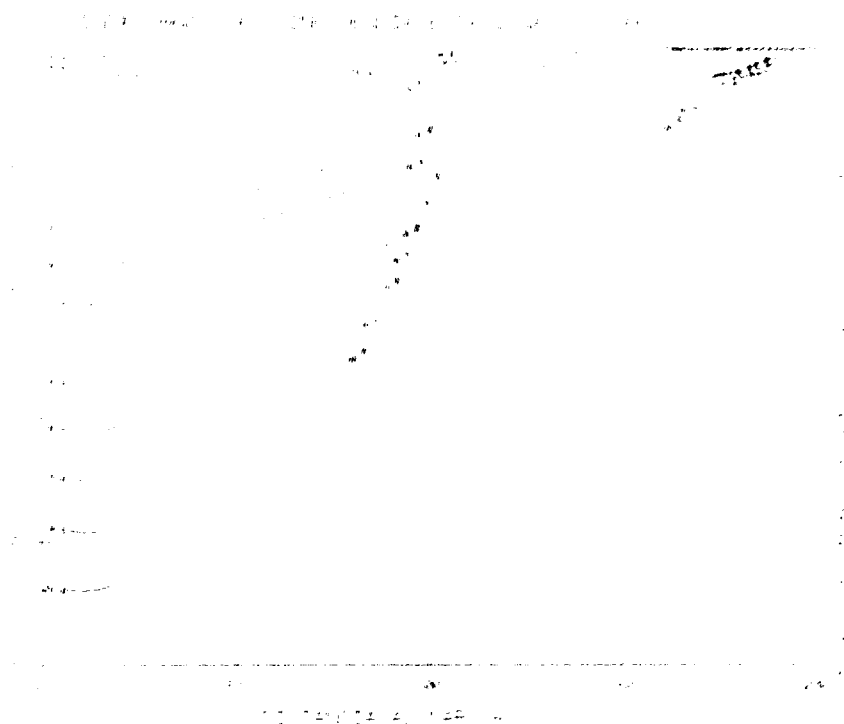


Figura 4.71 Periodo de tiempo de 860 dias. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSION											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 890 DIAS (9 MAYO 1º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=20			H=0.2, Z=0.1		NX=40		NY=20
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	00.00	120.00	040.00	160.00	180.00	20.00
00	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	14.91	20.00
01	16.34	16.34	16.34	16.45	16.54	16.70	16.87	17.17	17.97	19.42	20.00
02	15.89	15.89	15.89	16.13	16.31	16.42	17.15	17.94	19.09	20.00	20.00
03	15.76	15.76	15.91	16.11	16.34	16.43	17.43	17.75	20.00	20.00	20.00
04	15.83	15.83	16.00	16.27	16.64	17.28	18.12	19.70	20.00	20.00	20.00
05	15.97	15.97	16.21	16.56	17.03	17.64	18.09	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.24	16.24	16.55	16.94	17.53	18.51	19.93	20.00	20.00	20.00	20.00
07	16.57	16.57	16.92	17.51	18.09	19.24	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	16.92	16.92	17.32	17.96	18.69	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.29	17.29	17.74	18.33	19.11	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.65	17.65	18.13	18.63	19.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.01	18.01	18.56	19.15	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.36	18.36	18.96	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.69	18.69	19.13	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.01	19.01	19.71	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.32	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.62	19.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.69 Periodo de tiempo de 890 dias.

Figura 4.72 Periodo de tiempo de 890 dias. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1020 DÍAS (17 OCTUBRE 1º AÑO OTONO)											
IMAR=20	ISUELO=15		GRAD=30		H=0.22+0.002		NX=10		NY=20		
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	13.64	20.00
01	16.41	16.41	16.46	16.53	16.63	16.76	16.89	17.06	17.49	19.17	20.00
02	16.77	16.77	16.87	17.01	17.21	17.46	17.72	18.06	18.96	20.00	20.00
03	17.02	17.02	17.17	17.38	17.68	18.04	18.42	18.96	20.00	20.00	20.00
04	17.17	17.17	17.37	17.66	18.05	18.51	19.00	19.75	20.00	20.00	20.00
05	17.29	17.28	17.53	17.88	18.36	18.92	19.50	20.00	20.00	20.00	20.00
06	17.37	17.37	17.67	18.10	18.67	19.29	19.96	20.00	20.00	20.00	20.00
07	17.44	17.44	17.84	18.34	18.97	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.62	17.62	18.03	18.59	19.29	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.79	17.79	18.25	18.88	19.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.99	17.99	18.50	19.20	19.97	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.22	18.22	18.79	19.54	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.47	18.47	19.10	19.89	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.74	18.74	19.42	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.01	19.01	19.76	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.32	19.32	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.62	19.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.70 Periodo de tiempo de 1020 días.

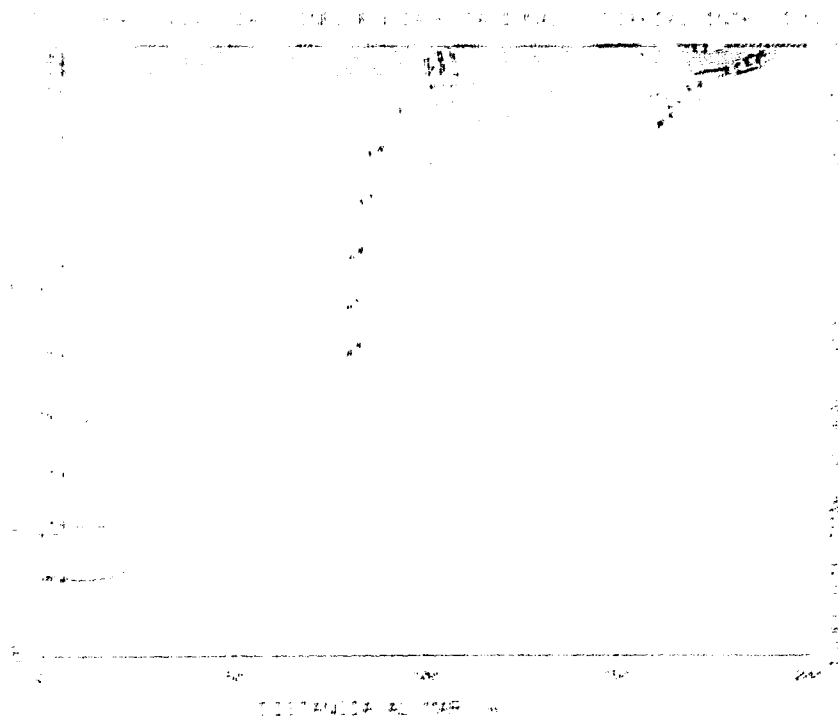


Tabla 4.73 Periodo de tiempo de 1020 días.INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA EN LA FASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1050 DÍAS (16 NOV. AÑO 1º AÑO OTOÑO)											
TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=20		H=0.2.2=0.02		NX=10		NY=20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	12.11	20.00
01	15.25	15.25	15.30	15.34	15.47	15.58	15.70	15.92	16.53	18.53	20.00
02	15.95	15.95	16.05	16.19	16.32	16.60	16.84	17.29	18.56	20.00	20.00
03	16.49	16.49	16.64	16.85	17.13	17.46	17.82	18.53	20.00	20.00	20.00
04	16.87	16.87	17.07	17.35	17.72	18.13	18.62	19.65	20.00	20.00	20.00
05	17.14	17.14	17.39	17.74	18.19	18.69	19.31	20.00	20.00	20.00	20.00
06	17.35	17.35	17.65	18.07	18.60	19.17	19.95	20.00	20.00	20.00	20.00
07	17.53	17.53	17.88	18.37	18.96	19.59	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.71	17.71	18.11	18.66	19.31	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.89	17.89	18.35	18.96	19.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	18.09	18.09	18.60	19.26	19.97	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.31	18.31	18.87	19.58	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.55	18.55	19.16	19.90	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.80	18.80	19.46	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.07	19.07	19.77	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.35	19.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.63	19.63	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.71 Período de tiempo de 1050 días.

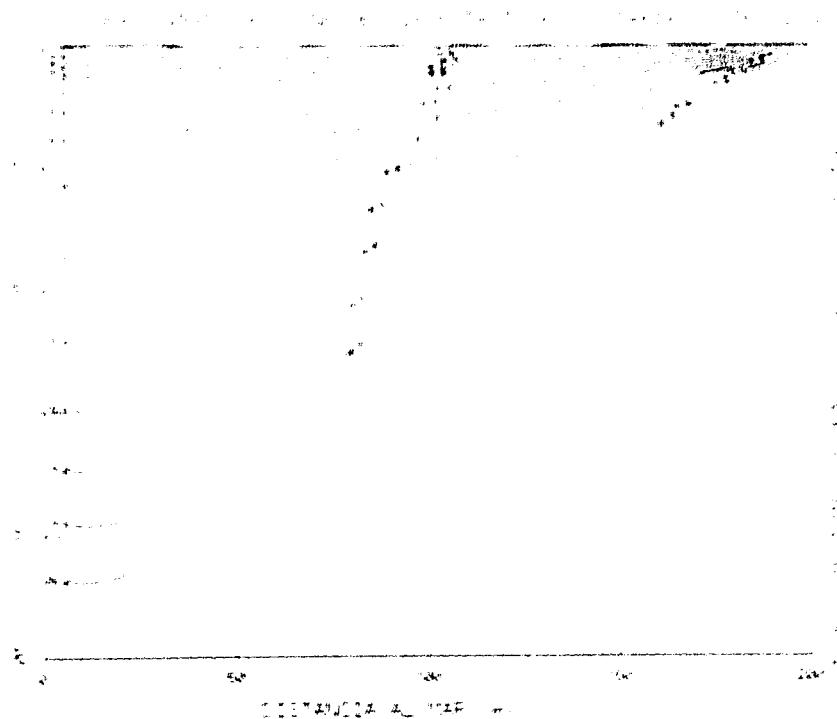


Figura 4.74 Período de tiempo de 1050 días. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1080 DIAS 16 DICIEMBRE 3º AÑO OTONO											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	10 81	20 00
01	14 12	14 12	14 17	14 24	14 34	14 44	14 57	14 66	15 67	18 55	20 00
02	15 04	15 04	15 14	15 28	15 45	15 66	15 92	16 52	18 19	20 00	20 00
03	15 80	15 80	15 95	16 16	16 42	16 72	17 13	18 09	20 00	20 00	20 00
04	16 38	16 38	16 53	16 85	17 20	17 59	18 16	19 34	20 00	20 00	20 00
05	16 82	16 82	17 07	17 42	17 84	18 31	19 08	20 00	20 00	20 00	20 00
06	17 16	17 16	17 47	17 88	18 37	18 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 45	17 45	17 80	18 27	18 82	19 48	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 69	17 69	18 09	18 62	19 23	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 92	17 92	18 37	18 95	19 61	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 14	18 14	18 65	19 27	19 97	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 37	18 37	18 92	19 59	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 61	18 61	19 20	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 86	18 86	19 49	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 11	19 11	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 38	19 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 65	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.72 Periodo de tiempo de 1080 dias.

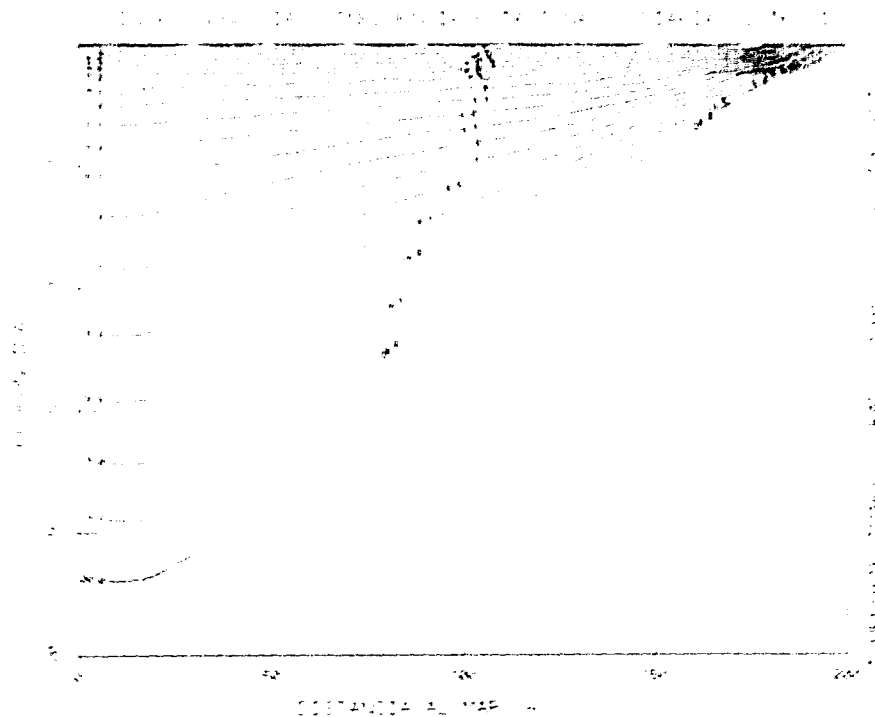


Tabla 4.75 Periodo de tiempo de 1080 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1110 DÍAS (15 ENERO 4º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	10 08	20 00
01	13 32	13 32	13 37	13 44	13 52	13 62	13 78	14 16	15 13	18 38	20 00
02	14 26	14 26	14 36	14 50	14 67	14 86	15 19	15 97	17 95	20 00	20 00
03	15 12	15 12	15 27	15 48	15 73	16 02	16 53	17 75	20 00	20 00	20 00
04	15 83	15 83	16 03	16 30	16 63	17 02	17 74	19 46	20 00	20 00	20 00
05	16 41	16 41	16 65	16 99	17 39	17 89	18 83	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 87	16 87	17 17	17 57	18 04	18 65	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 26	17 26	17 60	18 06	18 59	19 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 58	17 58	17 98	18 49	19 09	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 87	17 87	18 13	18 87	19 54	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 13	18 13	18 63	19 23	19 97	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 39	18 39	18 92	19 57	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 64	18 64	19 21	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 89	18 89	19 50	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 15	19 15	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 40	19 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 67	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.73 Periodo de tiempo de 1110 dias.

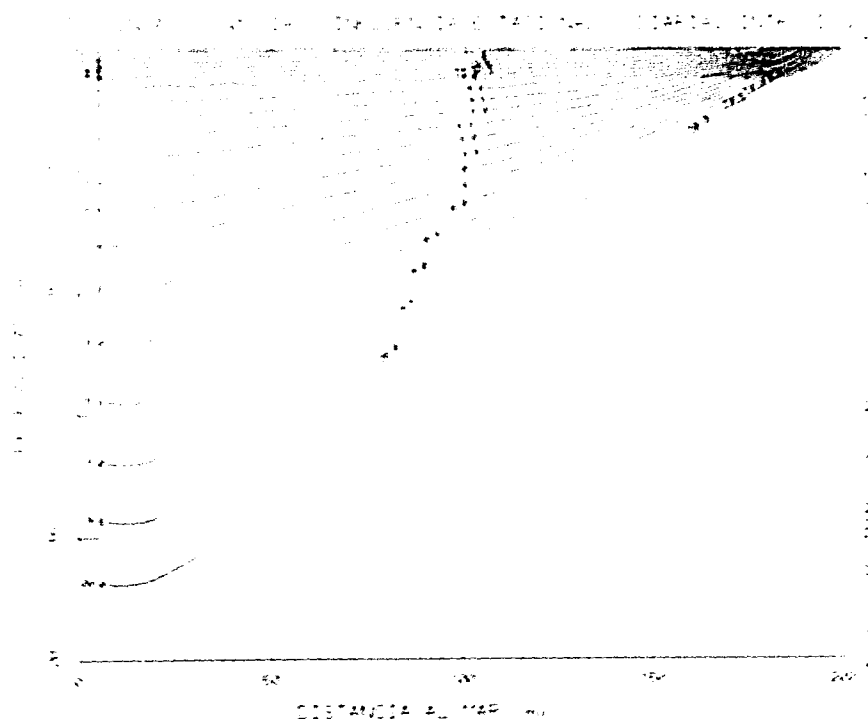


Tabla 4.76 Periodo de tiempo de 1110 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1140 DÍAS (14 FEBRERO 4º AÑO INVIERNO)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20	
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	10.12	20.00
01	13.05	13.05	13.10	13.16	13.24	13.35	13.54	14.00	15.06	18.38	20.00
02	13.84	13.84	13.94	14.07	14.23	14.44	14.84	15.76	17.90	20.00	20.00
03	14.65	14.65	14.79	14.99	15.23	15.55	16.17	17.60	20.00	20.00	20.00
04	15.37	15.37	15.57	15.83	16.15	16.58	17.46	19.42	20.00	20.00	20.00
05	16.01	16.01	16.25	16.58	16.97	17.53	18.70	20.00	20.00	20.00	20.00
06	16.55	16.55	16.84	17.23	17.69	18.40	19.90	20.00	20.00	20.00	20.00
07	17.01	17.01	17.35	17.79	18.34	19.22	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.41	17.41	17.80	18.29	18.91	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.76	17.76	18.19	18.74	19.45	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	18.07	18.07	18.55	19.14	19.86	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.36	18.36	18.84	19.52	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.63	18.63	19.19	19.88	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.89	18.89	19.49	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.16	19.16	19.79	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.41	19.41	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.67	19.67	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.93	19.93	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.74 Periodo de tiempo de 1140 dias.

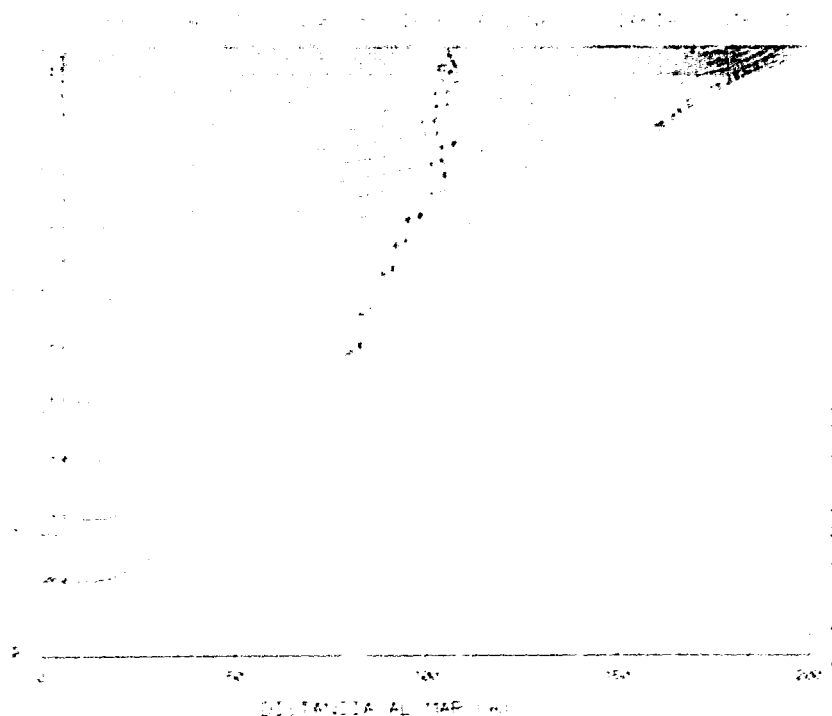


Figura 4.77 Periodo de tiempo de 1140 dias. INTERFASE INTRUSIÓN

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1170 DIAS (16 MARZO 4º AÑO INVIERNO)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.2		NX = 10		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	10 90	20 00
01	13 38	13 38	13 43	13 49	13 57	13 69	13 92	14 42	15 48	18 55	20 00
02	13 86	13 86	13 96	14 09	14 25	14 48	14 96	15 96	18 06	20 00	20 00
03	14 49	14 49	14 64	14 83	15 07	15 42	16 16	17 68	20 00	20 00	20 00
04	15 12	15 12	15 32	15 57	15 89	16 38	17 43	19 44	20 00	20 00	20 00
05	15 72	15 72	15 97	16 28	16 68	17 33	18 65	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 28	16 28	16 57	16 94	17 42	18 24	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 77	16 77	17 11	17 54	18 11	19 13	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 21	17 21	17 60	18 08	18 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 61	17 61	18 03	18 54	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 96	17 96	18 43	19 03	19 55	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 29	18 29	18 80	19 46	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 59	18 59	19 14	19 87	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 87	18 87	19 46	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 14	19 14	19 78	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 41	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 67	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.75 Periodo de tiempo de 1170 días.

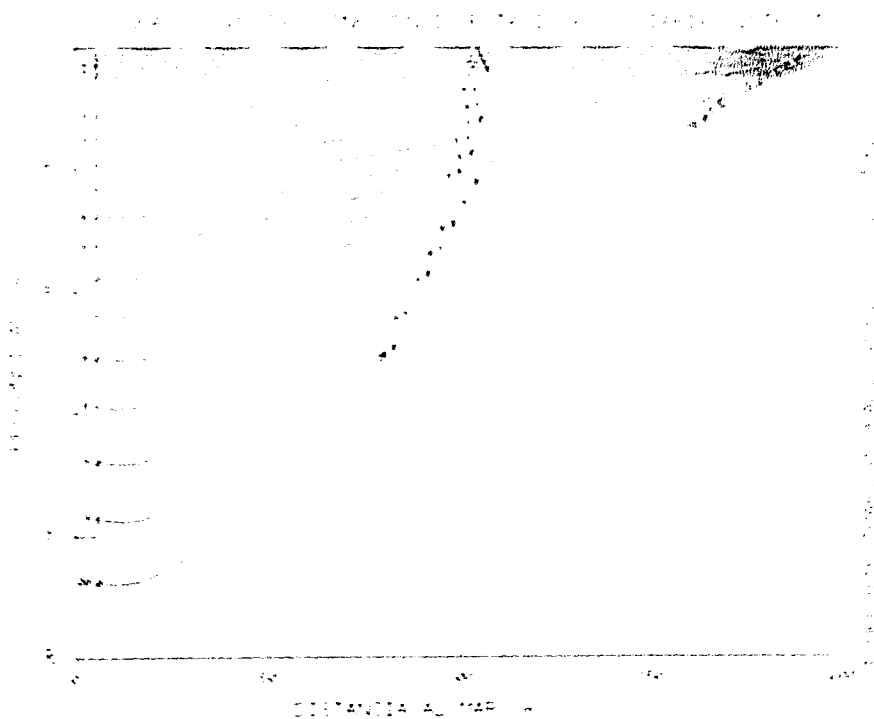


Figura 4.78 Periodo de tiempo de 1170 días. INTERFASE INTRUSIÓN

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1200 DÍAS (15 ABRIL 4º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR = 20		TSUELO = 15		GRAD = -20		H = 0.2, Z = -0.02		NX = 10		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	12 23	20 00
01	14 23	14 23	14 28	14 34	14 42	14 55	14 81	15 32	16 26	18 84	20 00
02	14 34	14 34	14 44	14 57	14 73	14 99	15 52	16 52	18 37	20 00	20 00
03	14 70	14 70	14 84	15 03	15 27	15 68	16 48	17 96	20 00	20 00	20 00
04	15 14	15 14	15 34	15 59	15 92	16 48	17 57	19 50	20 00	20 00	20 00
05	15 63	15 63	15 87	16 19	16 60	17 33	18 72	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 13	16 13	16 41	16 79	17 30	18 21	19 91	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 61	16 61	16 94	17 37	17 99	19 11	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 05	17 05	17 43	17 92	18 66	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 46	17 46	17 88	18 44	19 31	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 84	17 84	18 31	18 93	19 55	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 19	18 19	18 70	19 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 52	18 52	19 07	19 56	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 82	18 82	19 42	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 11	19 11	19 76	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 39	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 66	19 66	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.76 Periodo de tiempo de 1200 dias.

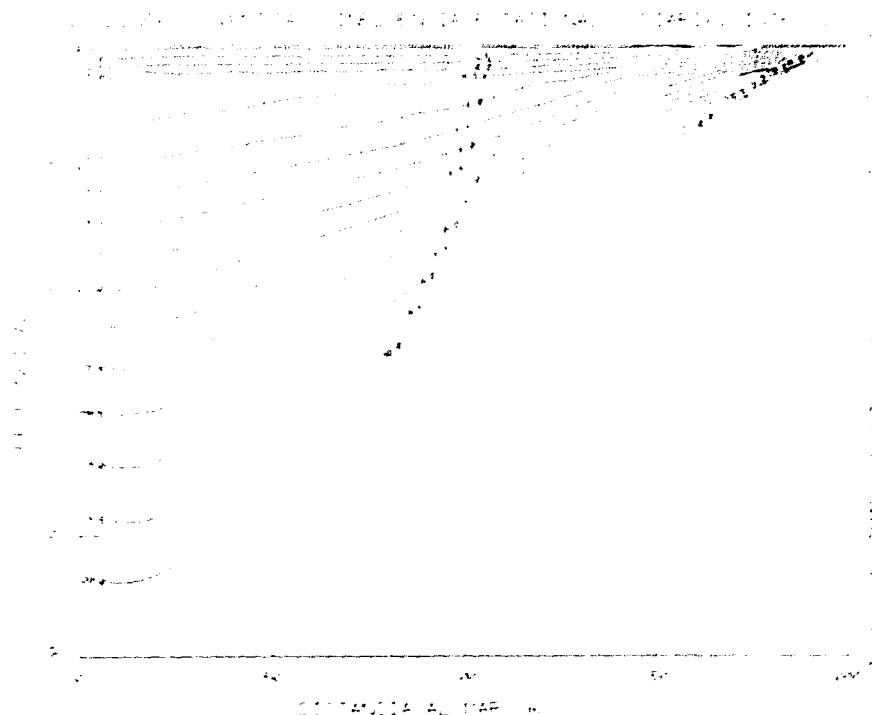


Figura 4.79 Periodo de tiempo de 1200 dias. INTERFASE INTRUSIÓN

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1230 DÍAS (15 MAYO 4º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.02		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	13 77	20 00
01	15 38	15 38	15 42	15 49	15 57	15 72	15 99	16 43	17 22	19 17	20 00
02	15 14	15 14	15 24	15 36	15 53	15 83	16 38	17 28	18 77	20 00	20 00
03	15 21	15 21	15 35	15 54	15 80	16 25	17 07	18 39	20 00	20 00	20 00
04	15 43	15 43	15 62	15 87	16 22	16 84	17 93	19 60	20 00	20 00	20 00
05	15 76	15 76	16 00	16 31	16 76	17 54	18 90	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 15	16 15	16 43	16 80	17 36	18 33	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 55	16 55	16 88	17 32	17 99	19 15	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	16 96	16 96	17 34	17 84	18 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 36	17 36	17 78	18 36	19 29	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 75	17 75	18 21	18 87	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 11	18 11	18 62	19 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 45	18 45	19 00	19 45	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 77	18 77	19 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 07	19 07	19 74	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 36	19 36	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 65	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.77 Periodo de tiempo de 1230 dias.

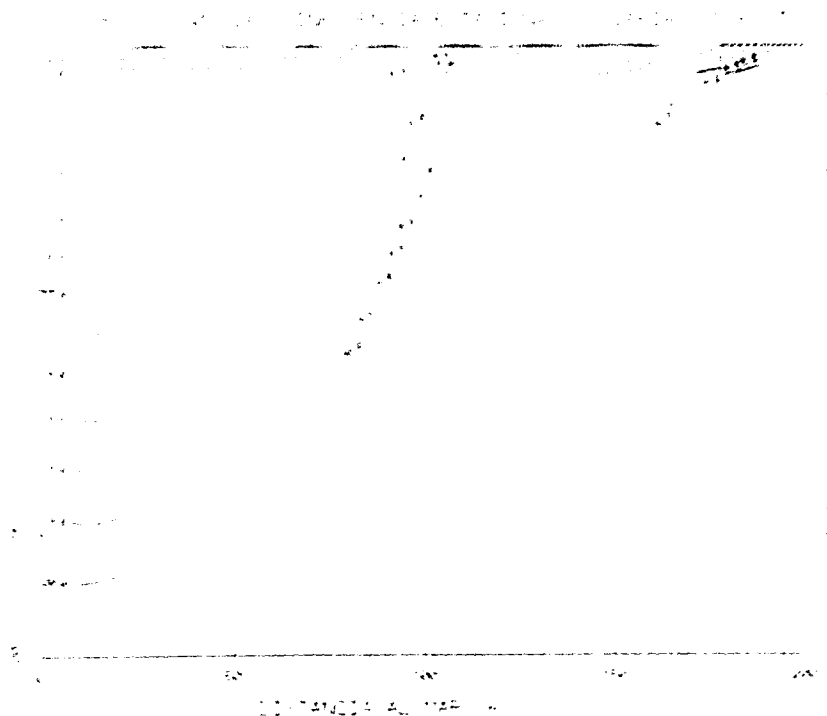


Figura 4.80 Periodo de tiempo de 1230 dias. INTERFASE INTRUSIÓN

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1260 DÍAS (14 JUNIO 4º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	15 10	20 00
01	16 52	16 52	16 57	16 63	16 72	16 88	17 14	17 53	18 10	19 46	20 00
02	16 06	16 06	16 15	16 28	16 46	16 78	17 31	18 06	19 15	20 00	20 00
03	15 50	15 50	16 04	16 23	16 50	16 98	17 76	18 83	20 00	20 00	20 00
04	15 52	15 52	16 10	16 36	16 73	17 37	18 39	19 71	20 00	20 00	20 00
05	16 07	16 07	16 30	16 62	17 10	17 91	19 13	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 32	16 32	16 60	16 98	17 57	18 55	19 54	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 63	16 63	16 96	17 41	18 12	19 26	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	16 97	16 97	17 35	17 87	18 71	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 33	17 33	17 75	18 36	19 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 69	17 69	18 16	18 85	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 05	18 05	18 56	19 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 39	18 39	18 96	19 44	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 71	18 71	17 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 03	19 03	19 73	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 33	19 33	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 63	19 63	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.78 Periodo de tiempo de 1260 días.

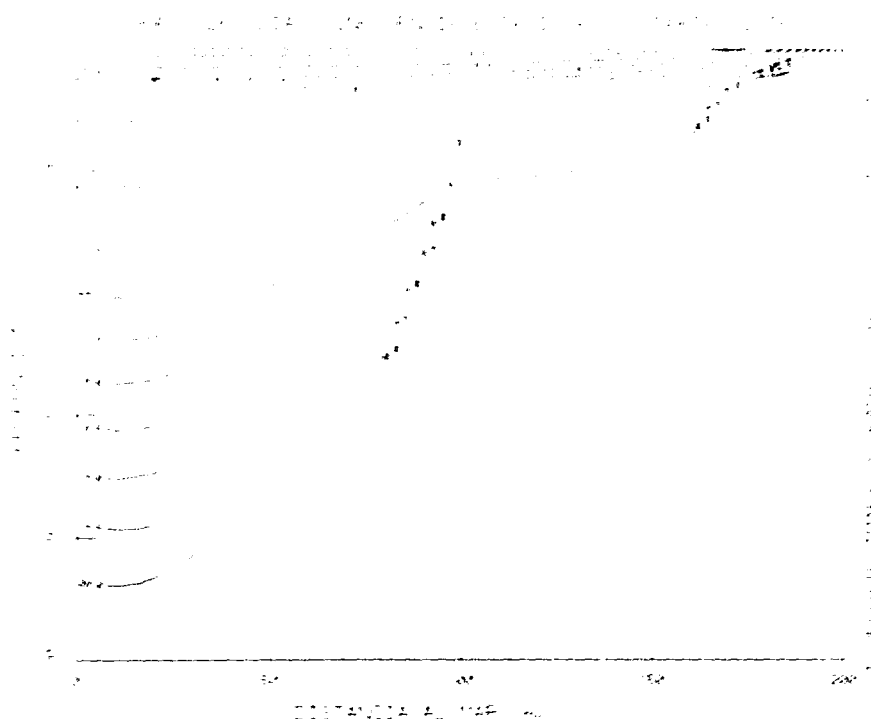


Figura 4.81 Periodo de tiempo de 1260 días. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1290 DIAS (14 JULIO 4º AÑO VERANO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	15 88	20 00
01	17 37	17 37	17 41	17 48	17 57	17 73	17 97	18 27	18 67	19 64	20 00
02	16 85	16 85	16 95	17 08	17 27	17 59	18 06	18 64	19 40	20 00	20 00
03	16 58	16 58	16 72	16 91	17 21	17 69	18 38	19 18	20 00	20 00	20 00
04	16 47	16 47	16 65	16 91	17 31	17 94	18 82	19 80	20 00	20 00	20 00
05	16 48	16 48	16 72	17 04	17 55	18 34	19 36	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 61	16 61	16 89	17 29	17 90	18 81	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 82	16 82	17 14	17 61	18 34	19 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 08	17 08	17 45	18 00	18 85	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 38	17 38	17 80	18 43	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 70	17 70	18 18	18 89	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 03	18 03	18 56	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 36	18 36	18 95	19 85	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 68	18 68	19 34	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 00	19 00	19 72	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 31	19 31	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 62	19 62	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.78 Periodo de tiempo de 1290 dias.

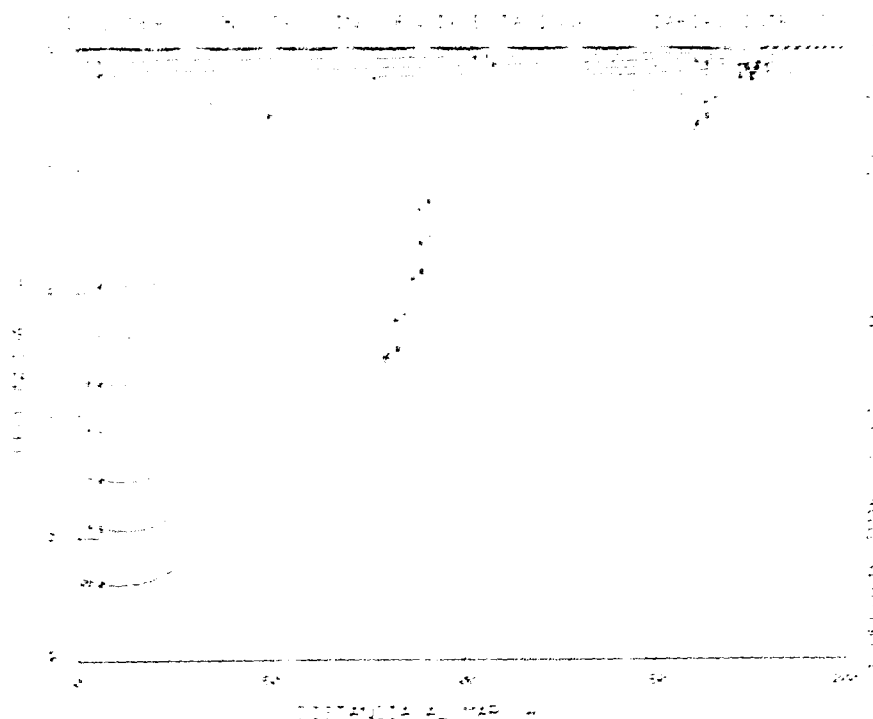


Figura 4.81 Periodo de tiempo de 1290 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1320 DÍAS (11 AGOSTO 4º AÑO VERANO)											
	TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	15 92	20 00
01	17 69	17 69	17 73	17 80	17 90	18 06	18 26	18 48	18 78	19 63	20 00
02	17 32	17 32	17 41	17 54	17 74	18 05	18 43	18 88	19 46	20 00	20 00
03	17 08	17 08	17 22	17 42	17 72	18 18	18 75	19 35	20 00	20 00	20 00
04	16 94	16 94	17 12	17 39	17 80	18 40	19 11	19 84	20 00	20 00	20 00
05	16 89	16 89	17 12	17 46	17 97	18 71	19 53	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 94	16 94	17 22	17 63	18 25	19 09	19 96	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 07	17 07	17 39	17 88	18 60	19 53	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 26	17 26	17 63	18 20	19 02	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 49	17 49	17 92	18 57	19 48	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 77	17 77	18 25	18 98	19 96	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 06	18 06	18 60	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 37	18 37	18 97	19 46	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 68	18 68	19 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	18 99	18 99	19 73	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 30	19 30	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 51	19 51	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.80 Periodo de tiempo de 1320 días.

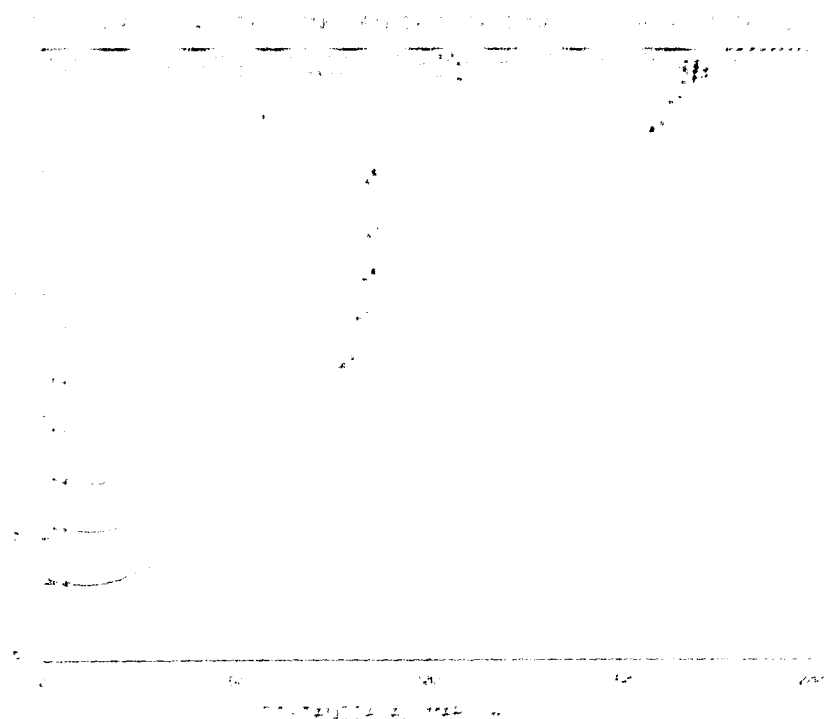


Figura 4.83 Periodo de tiempo de 1320 días. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1350 DÍAS (12 SEPTIEMBRE) 4º AÑO VERANO											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD= 20		H=0.2 P=0.2		SK=90		SY=20	
	00:00	20:00	40:00	60:00	80:00	100:00	120:00	140:00	160:00	180:00	20:00
00	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	15.19	20.00
01	17.45	17.45	17.45	17.52	17.62	17.77	17.93	18.10	18.41	18.90	20.00
02	17.55	17.55	17.62	17.66	17.76	17.89	18.17	18.71	19.33	20.00	20.00
03	17.27	17.27	17.45	17.65	17.92	18.34	18.85	19.29	20.00	20.00	20.00
04	15.25	15.25	15.40	15.67	16.08	16.62	17.21	17.83	20.00	20.00	20.00
05	13.19	13.19	13.62	14.27	15.08	16.03	17.14	20.00	20.00	20.00	20.00
06	12.22	12.22	12.50	12.92	13.52	14.26	15.07	20.00	20.00	20.00	20.00
07	12.31	12.31	12.64	13.14	13.83	14.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	12.45	12.45	12.84	13.41	14.13	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	12.64	12.64	13.08	13.75	14.58	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	12.87	12.87	13.37	14.06	14.97	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	13.13	13.13	13.69	14.47	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	13.41	13.41	14.02	14.87	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	13.70	13.70	14.37	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	14.00	14.00	14.74	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	14.31	14.31	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	14.64	14.64	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	14.92	14.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.81 Periodo de tiempo de 1350 dias

Figura 4.84 Periodo de tiempo de 1350 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERÍODO DE TIEMPO DE 1380 DÍAS (12 OCTUBRE 4º AÑO OTONO)											
TMAR=20	TSUTIO=15		GRAD=20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20		
	00.00	20.00	40.00	60.00	80.00	100.0	120.0	140.0	160.0	180.0	200.0
00	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	11.89	20.00
01	15.56	16.59	16.64	16.74	16.81	16.94	17.07	17.24	17.64	19.22	20.00
02	16.89	16.89	16.98	17.12	17.32	17.56	17.84	18.18	19.02	20.00	20.00
03	17.09	17.09	17.24	17.44	17.74	18.12	18.56	19.02	20.00	20.00	20.00
04	17.21	17.21	17.40	17.64	18.06	18.55	19.04	19.77	20.00	20.00	20.00
05	17.30	17.30	17.54	17.89	18.37	18.94	19.52	20.00	20.00	20.00	20.00
06	17.34	17.34	17.67	18.09	18.66	19.30	19.96	20.00	20.00	20.00	20.00
07	17.49	17.49	17.82	18.32	18.96	19.65	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
08	17.62	17.62	18.01	18.57	19.28	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
09	17.79	17.79	18.25	18.87	19.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
10	17.99	17.99	18.49	19.19	19.97	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
11	18.23	18.23	18.76	19.53	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
12	18.46	18.46	19.09	19.89	20.35	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
13	18.76	18.76	19.42	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
14	19.03	19.03	19.75	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
15	19.13	19.13	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
16	19.62	19.62	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
17	19.92	19.92	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
18	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
19	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
20	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00

Tabla 4.82 Período de tiempo de 1380 días.

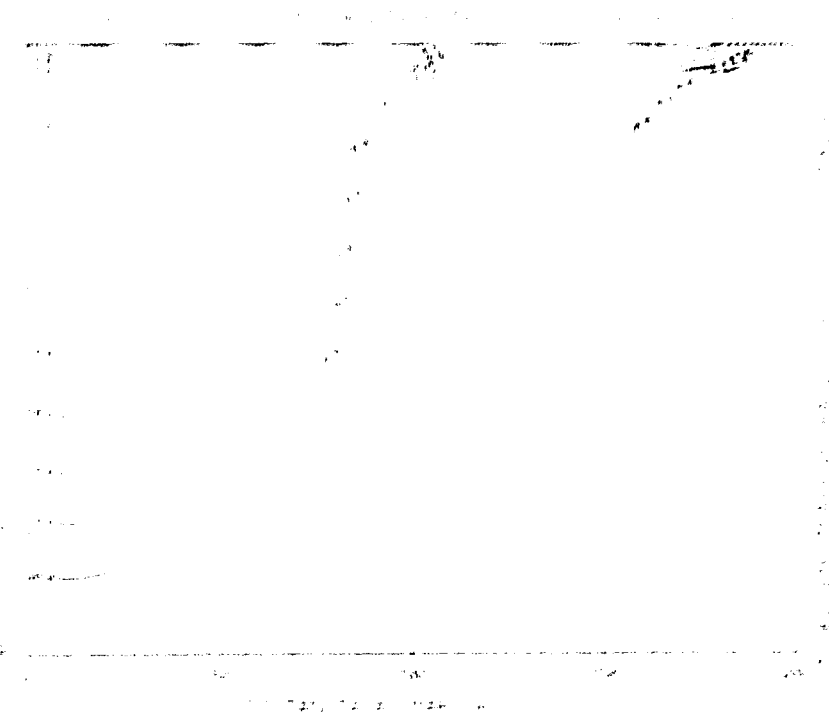


Tabla 4.85 Período de tiempo de 1380 días. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1410 DÍAS (11 NOVIEMBRE 4º AÑO OTOÑO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=20		H=0.2.2=0.02		NK=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	12 36	20 00
01	15 46	15 46	15 50	15 57	15 67	15 79	15 91	16 11	16 69	18 39	20 00
02	16 11	16 11	16 26	16 34	16 53	16 76	17 00	17 42	18 62	20 00	20 00
03	16 60	16 60	16 75	16 96	17 24	17 59	17 93	18 60	20 00	20 00	20 00
04	16 95	16 95	17 14	17 42	17 79	18 21	18 69	19 67	20 00	20 00	20 00
05	17 19	17 19	17 41	17 78	18 24	18 74	19 33	20 00	20 00	20 00	20 00
06	17 38	17 38	17 67	18 06	18 62	19 20	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 55	17 55	17 89	18 38	18 97	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 72	17 72	18 11	18 66	19 31	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 90	17 90	18 34	18 95	19 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 10	18 10	18 59	19 26	19 97	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 32	18 32	18 86	19 57	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 55	18 55	19 15	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 81	18 81	19 46	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 08	19 08	19 77	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 35	19 35	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 64	19 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.83 Periodo de tiempo de 1410 dias.

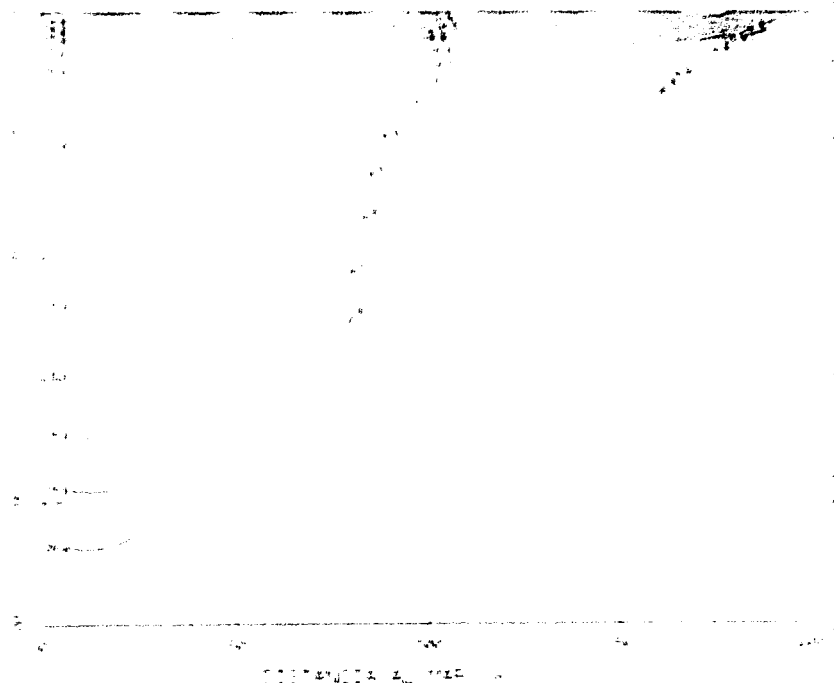


Tabla 4.86 Periodo de tiempo de 1410 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1440 DÍAS (11 DICIEMBRE 4º AÑO OTOÑO)											
	TMAR=20	TSUELO=15		GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	11 00	20 00
01	14 30	14 30	14 35	14 42	14 51	14 61	14 74	15 02	15 79	18 59	20 00
02	15 19	15 19	15 29	15 43	15 61	15 81	16 07	16 64	18 24	20 00	20 00
03	15 92	15 92	16 07	16 28	16 54	16 84	17 24	18 16	20 00	20 00	20 00
04	16 48	16 48	16 67	16 95	17 29	17 69	18 24	19 56	20 00	20 00	20 00
05	16 90	16 90	17 14	17 48	17 91	18 38	19 12	20 00	20 00	20 00	20 00
06	17 22	17 22	17 51	17 92	18 41	18 98	19 94	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 49	17 49	17 83	18 30	18 85	19 50	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 72	17 72	18 11	18 64	19 25	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 94	17 94	18 38	18 96	19 62	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 16	18 16	18 65	19 28	19 97	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 38	18 38	18 92	19 59	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 62	18 62	19 20	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 86	18 86	19 49	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 12	19 12	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 38	19 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 65	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.84 Periodo de tiempo de 1440 dias.

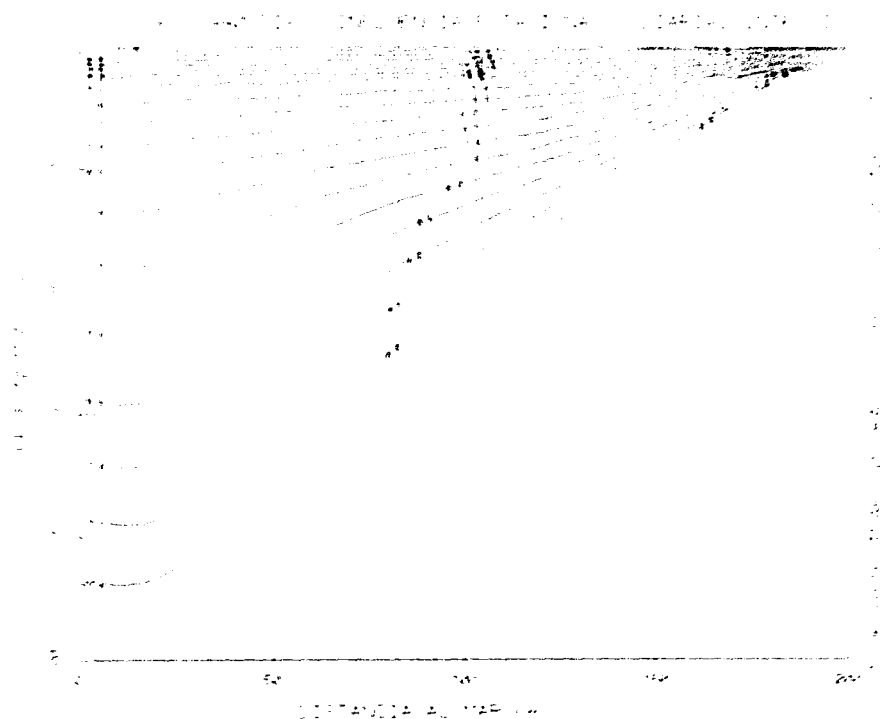


Figura 4.87 Periodo de tiempo de 1440 dias. INTERFASE INTRUSION.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1470 DÍAS (10 ENERO 5° AÑO INVIERNO)											
TMAR=-20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=-0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	10 15	20 00
01	13 42	13 42	13 47	13 54	13 62	13 72	13 87	14 24	15 19	18 40	20 00
02	14 38	14 38	14 47	14 61	14 78	14 98	15 29	16 04	17 98	20 00	20 00
03	15 23	15 23	15 38	15 58	15 83	16 13	16 61	17 79	20 00	20 00	20 00
04	15 91	15 91	16 12	16 39	16 72	17 11	17 80	19 47	20 00	20 00	20 00
05	16 49	16 49	16 73	17 06	17 47	17 96	18 49	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 94	16 94	17 23	17 62	18 09	18 70	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 31	17 31	17 65	18 10	18 64	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 62	17 62	18 01	18 52	19 11	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 90	17 90	18 33	18 89	19 55	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 16	18 16	18 64	19 24	19 97	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 40	18 40	18 93	19 57	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 65	18 65	19 22	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 90	18 90	19 50	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 15	19 15	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 41	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 67	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.85 Periodo de tiempo de 1470 dias.

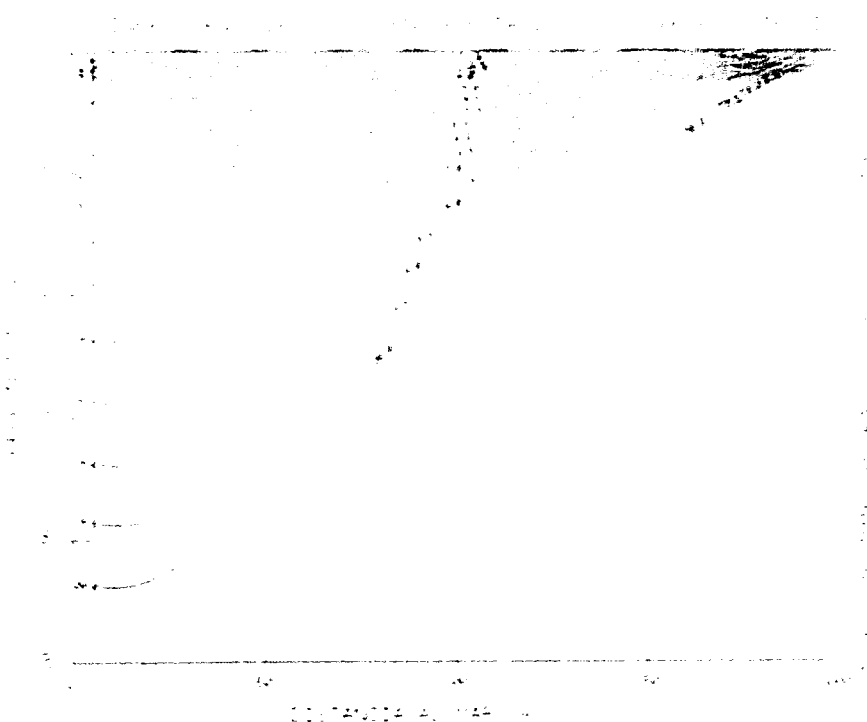


Figura 4.88 Periodo de tiempo de 1470 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1500 DIAS (7 FEBRERO 5º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2, Z=0.2		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	10 06	20 00
01	13 06	13 06	13 10	13 17	13 25	13 35	13 54	13 98	15 04	18 37	20 00
02	13 58	13 58	13 58	14 11	14 27	14 48	14 86	15 77	17 89	20 00	20 00
03	14 71	14 71	14 86	15 05	15 29	15 61	16 21	17 61	20 00	20 00	20 00
04	15 45	15 45	15 64	15 90	16 22	16 64	17 49	19 42	20 00	20 00	20 00
05	16 08	16 08	16 32	16 64	17 03	17 58	18 72	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 61	16 61	16 90	17 28	17 75	18 44	19 91	20 00	20 00	20 00	20 00
07	17 07	17 07	17 40	17 84	18 38	19 24	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 45	17 45	17 83	18 94	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 79	17 79	18 22	18 76	19 46	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	18 10	18 10	18 57	19 16	19 96	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 38	18 38	18 89	19 53	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 65	18 65	19 20	19 89	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 91	18 91	19 50	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 16	19 16	19 79	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 42	19 42	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 68	19 68	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.86 Periodo de tiempo de 1500

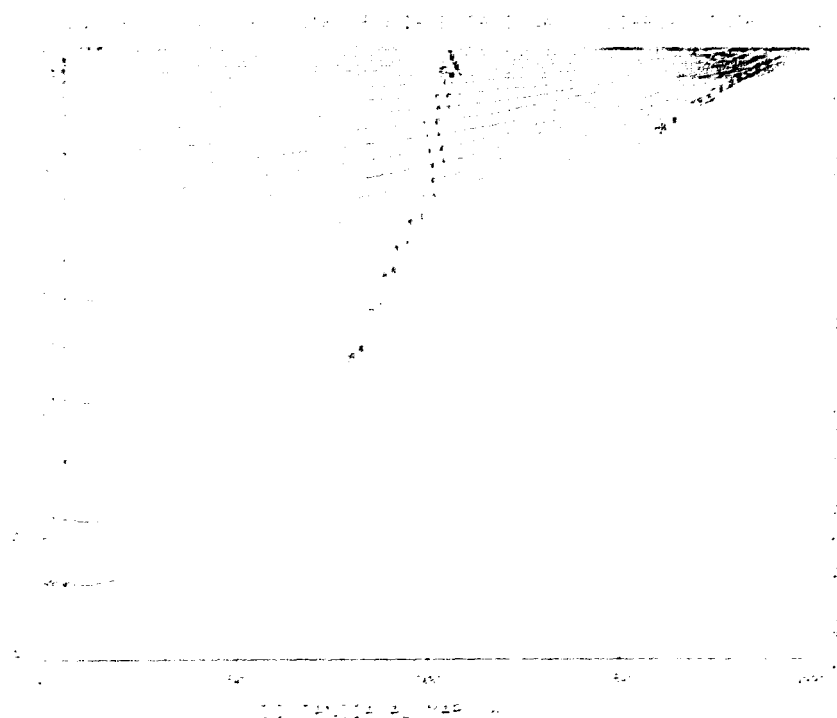


Tabla 4.89 Periodo de tiempo de 1500 dias: INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1530 DIAS (11 MARZO 5º AÑO INVIERNO)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2. Z=0.2		SX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	10 73	20 00
01	13 29	13 29	13 33	13 40	13 48	13 59	13 82	14 31	15 38	16 51	20 00
02	13 83	13 83	13 93	14 06	14 21	14 44	14 90	15 50	16 02	20 00	20 00
03	14 50	14 50	14 64	14 83	15 07	15 42	16 13	17 65	20 00	20 00	20 00
04	15 15	15 15	15 34	15 60	15 91	16 40	17 39	19 43	20 00	20 00	20 00
05	15 77	15 77	16 00	16 32	16 72	17 35	18 65	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 33	16 33	16 61	16 98	17 46	18 26	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 82	16 82	17 15	17 58	18 15	19 14	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 26	17 26	17 63	18 12	18 78	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 65	17 65	18 06	18 61	19 38	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 99	17 99	18 45	19 06	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 31	18 31	18 81	19 47	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 61	18 61	19 15	19 87	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 88	18 88	19 47	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 15	19 15	19 78	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 42	19 42	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 67	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.87 Periodo de tiempo de 1530 dias.

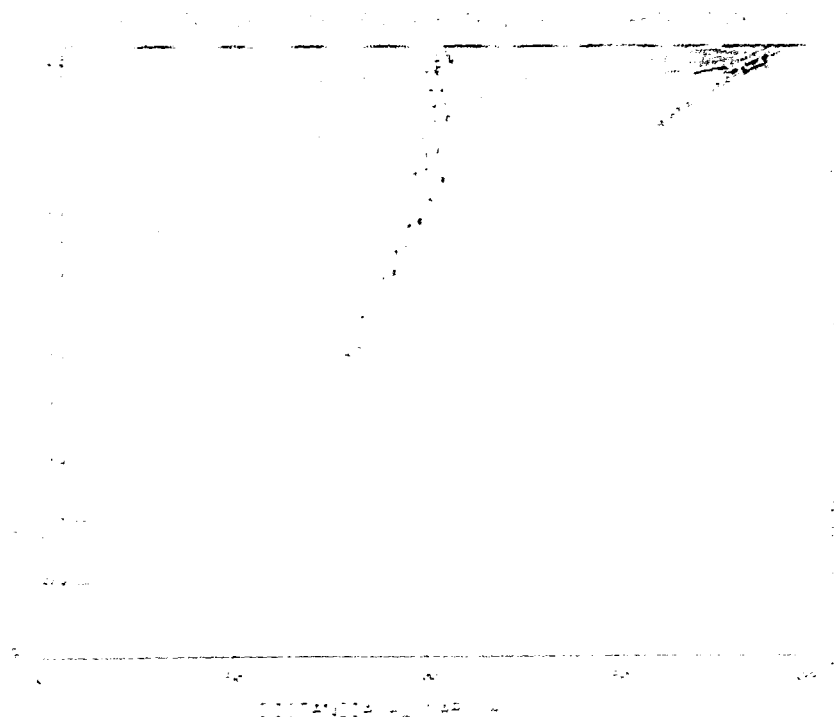


Figura 4.90 Periodo de tiempo de 1530 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1560 DÍAS (10 ABRIL 5º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR = 20	TSUELO = 15			GRAD = -20		H = 0.2, Z = 0.02		NX = 10		NY = 20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
00	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	11 99	20 00
01	14 06	14 06	14 11	14 17	14 25	14 38	14 64	15 14	16 11	18 78	20 00
02	14 24	14 24	14 33	14 46	14 62	14 88	15 40	16 41	18 31	20 00	20 00
03	14 64	14 64	14 78	14 97	15 21	15 61	16 41	17 90	20 00	20 00	20 00
04	15 13	15 13	15 32	15 57	15 89	16 44	17 52	19 49	20 00	20 00	20 00
05	15 64	15 64	15 88	16 19	16 60	17 31	18 70	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 15	16 15	16 43	16 80	17 31	18 21	19 90	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 64	16 64	16 96	17 39	18 00	19 10	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	17 09	17 09	17 45	17 94	18 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 50	17 50	17 91	18 46	19 32	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 87	17 87	18 33	18 95	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 22	18 22	18 72	19 41	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 54	18 54	19 08	19 86	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 84	18 84	19 43	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 12	19 12	19 76	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 40	19 40	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 67	19 67	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 93	19 93	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

Tabla 4.88 Periodo de tiempo de 1560 dias.

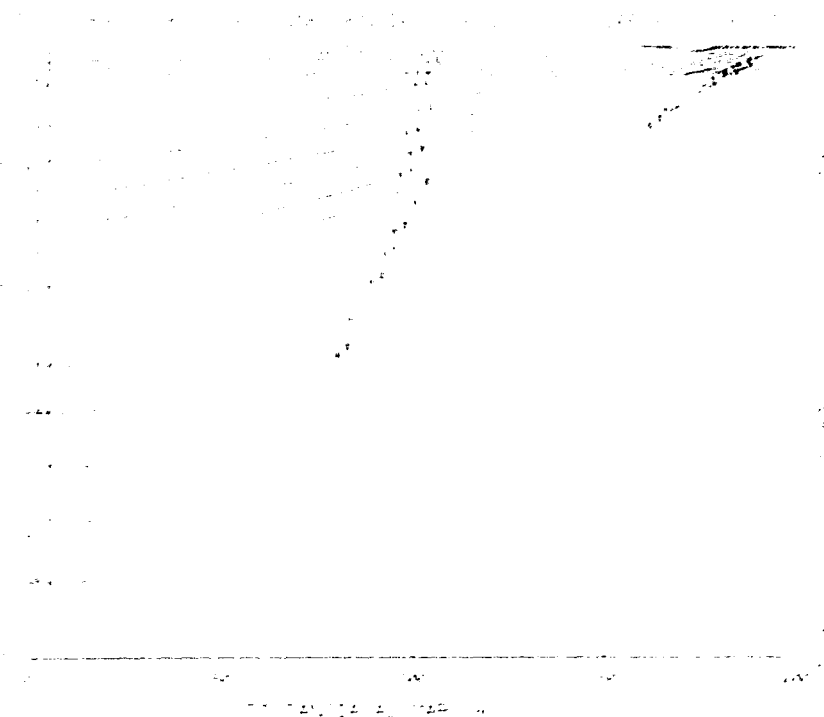


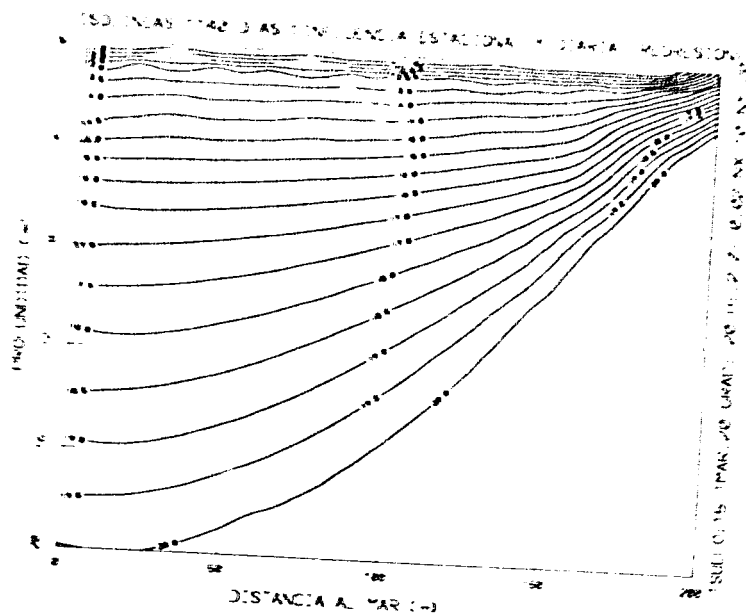
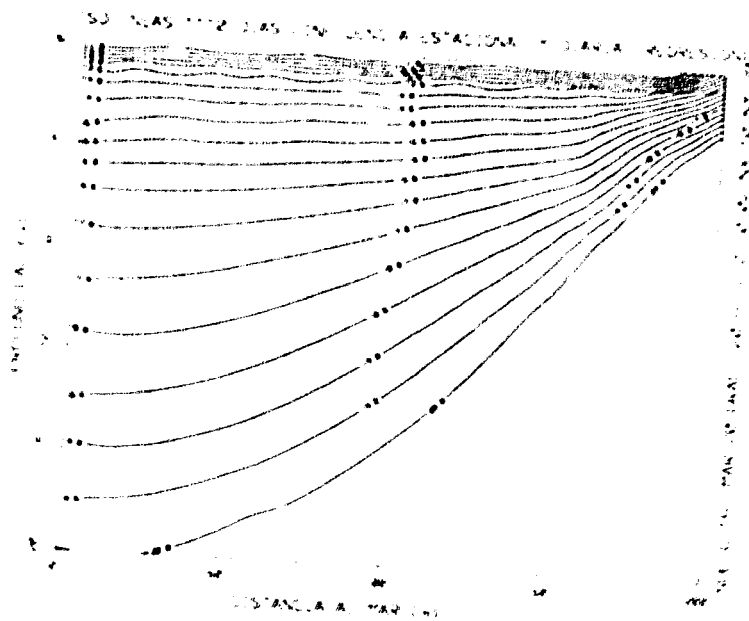
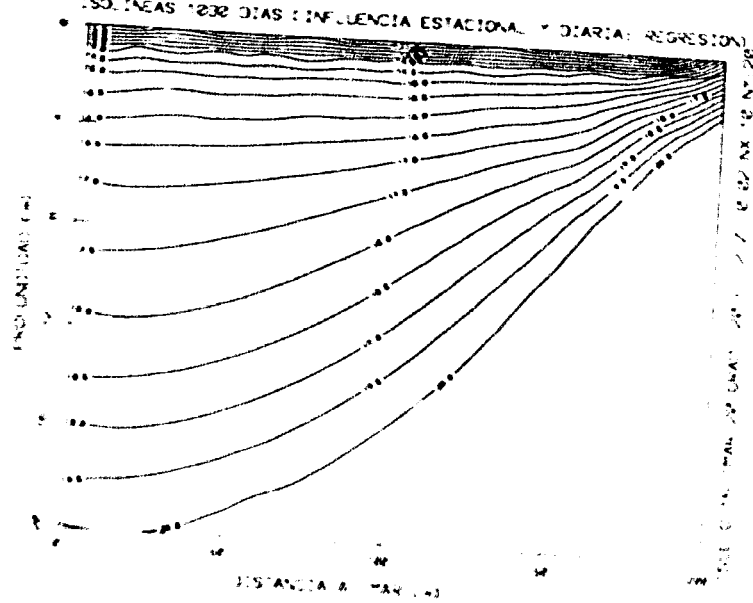
Figura 4.91 Periodo de tiempo de 1560 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

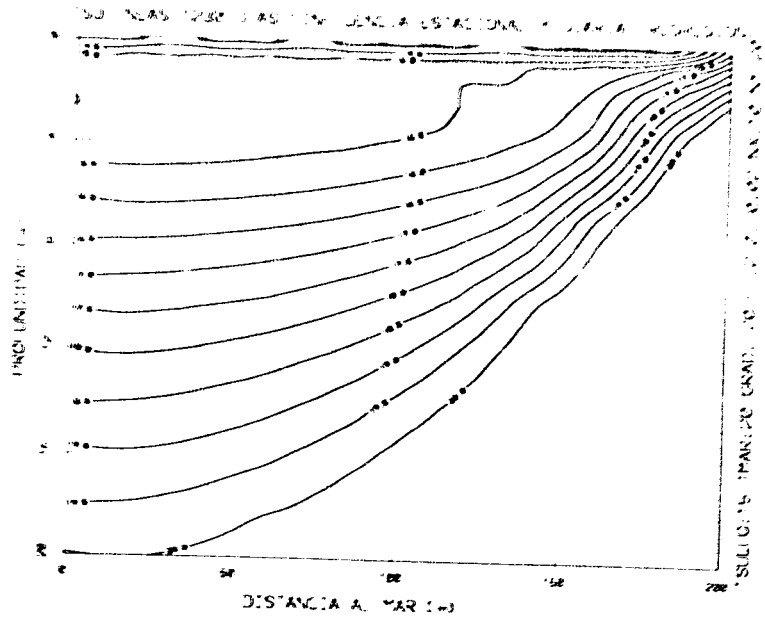
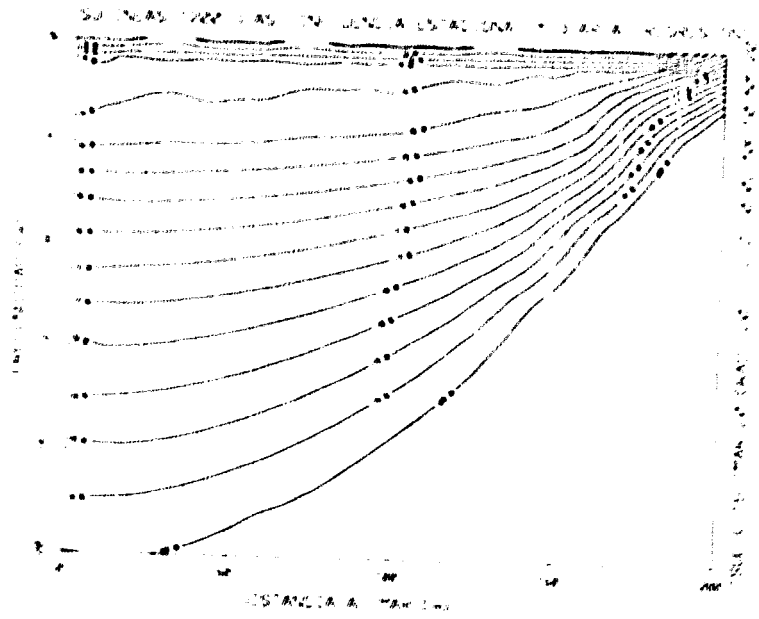
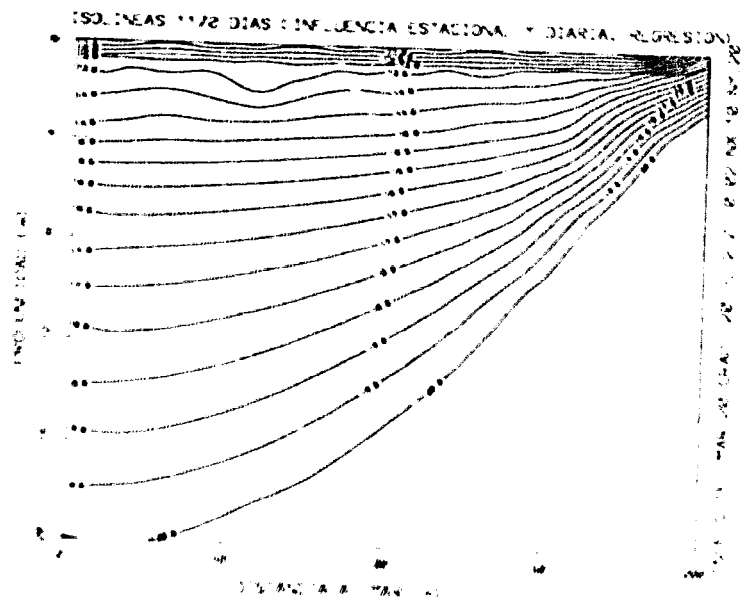
INFLUENCIA SOLAR ESTACIONAL Y DIARIA INTERFASE INTRUSIÓN											
SOLUCIONES PARA EL PERIODO DE TIEMPO DE 1590 DÍAS (10 MAYO 5º AÑO PRIMAVERA)											
TMAR=20	TSUELO=15			GRAD=-20		H=0.2.2=0.02		NX=10		NY=20	
	00 00	20 00	40 00	60 00	80 00	100 0	120 0	140 0	160 0	180 0	200 0
0	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	13 51	20 00
01	15 18	15 18	15 23	15 29	15 37	15 51	15 79	16 26	17 06	19 12	20 00
02	15 00	15 00	15 09	15 22	15 38	15 67	16 22	17 15	18 20	20 00	20 00
03	15 11	15 11	15 25	15 44	15 69	16 14	16 56	18 31	20 00	20 00	20 00
04	15 38	15 38	15 56	15 81	16 16	16 76	17 86	19 59	20 00	20 00	20 00
05	15 73	15 73	15 96	16 27	16 72	17 50	18 86	20 00	20 00	20 00	20 00
06	16 14	16 14	16 41	16 79	17 33	18 30	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00
07	16 56	16 56	16 88	17 32	17 98	19 14	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
08	16 98	16 98	17 35	17 85	18 64	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
09	17 39	17 39	17 80	18 37	19 29	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
10	17 77	17 77	18 22	18 83	19 95	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
11	18 13	18 13	18 63	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
12	18 47	18 47	19 02	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
13	18 78	18 78	19 39	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
14	19 08	19 08	19 74	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
15	19 37	19 37	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
16	19 65	19 65	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
17	19 92	19 92	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
18	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
19	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00
20	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00	20 00

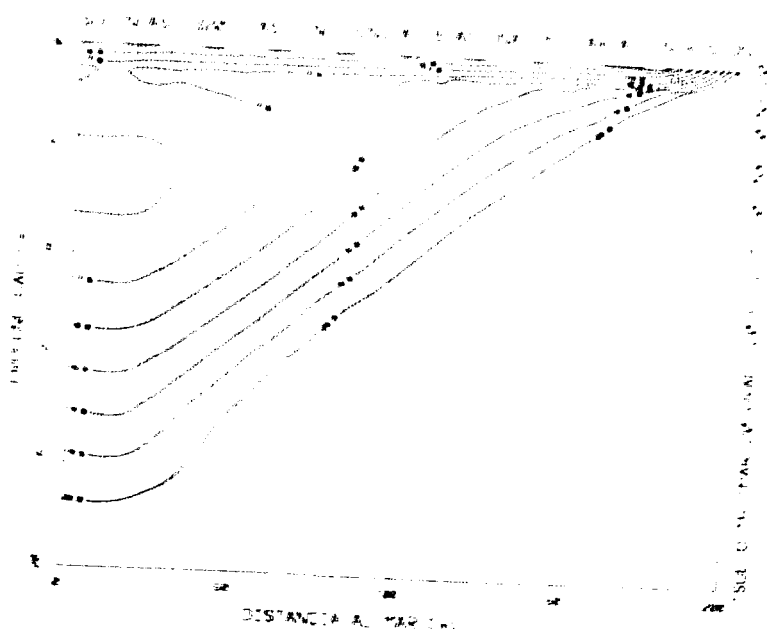
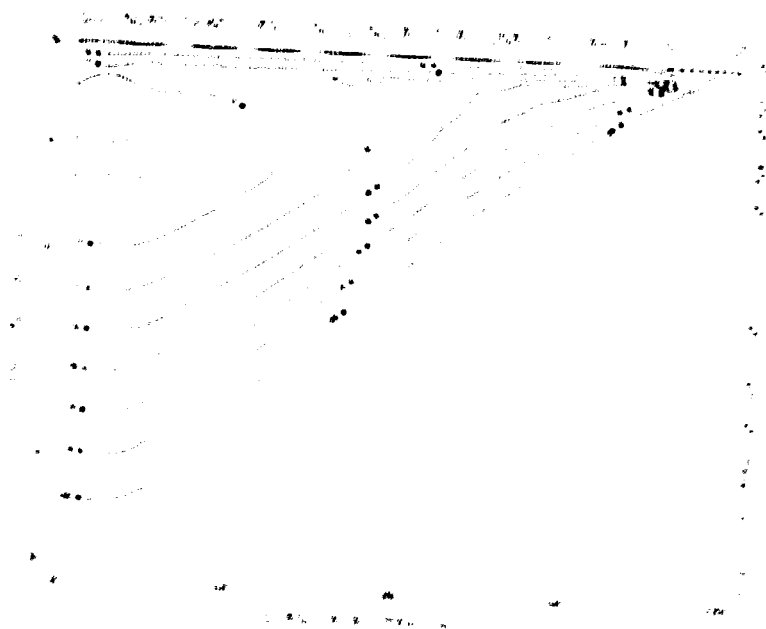
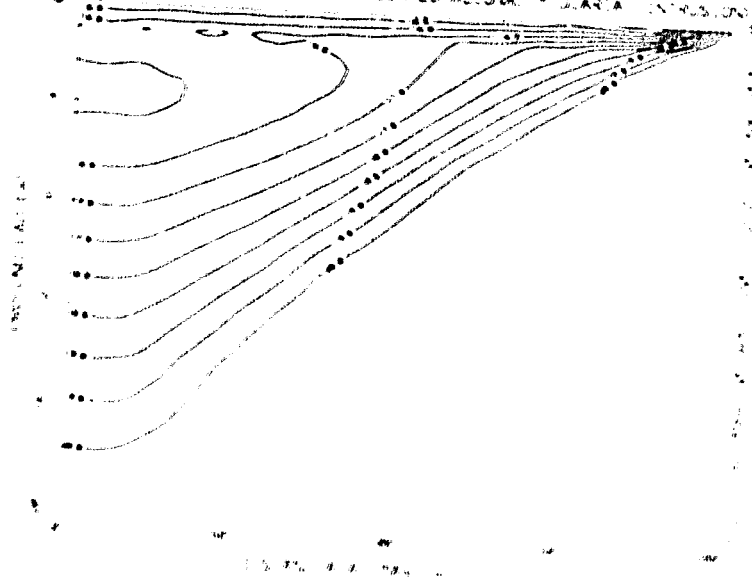
Tabla 4.89 Periodo de tiempo de 1590 dias.

Figura 4.92 Periodo de tiempo de 1590 dias. INTERFASE INTRUSIÓN.

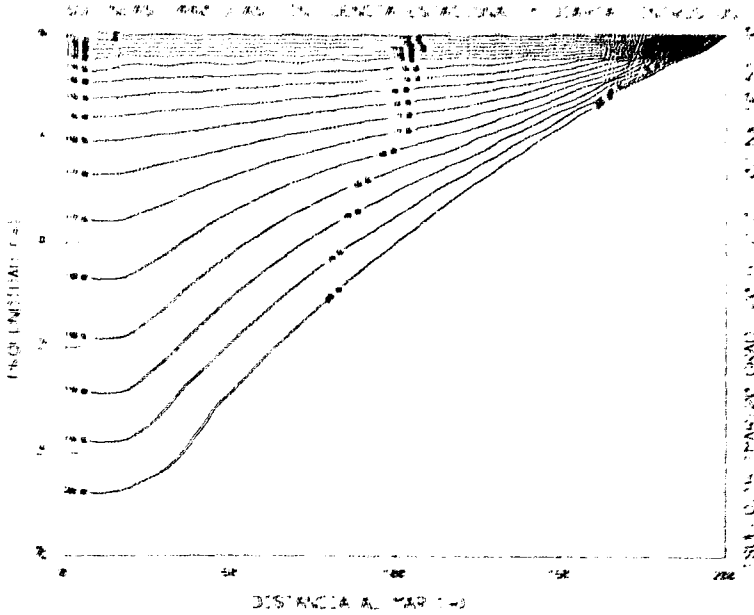
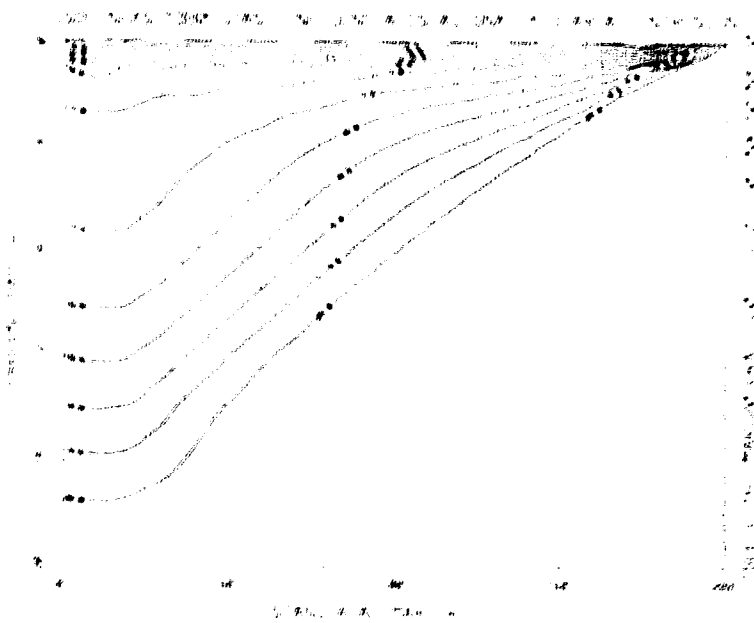
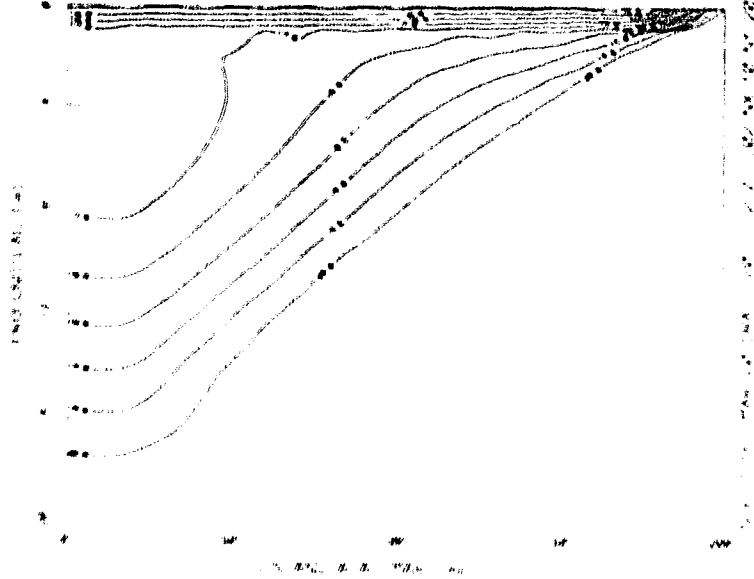
CICLOS INTRUSION REGRESIÓN







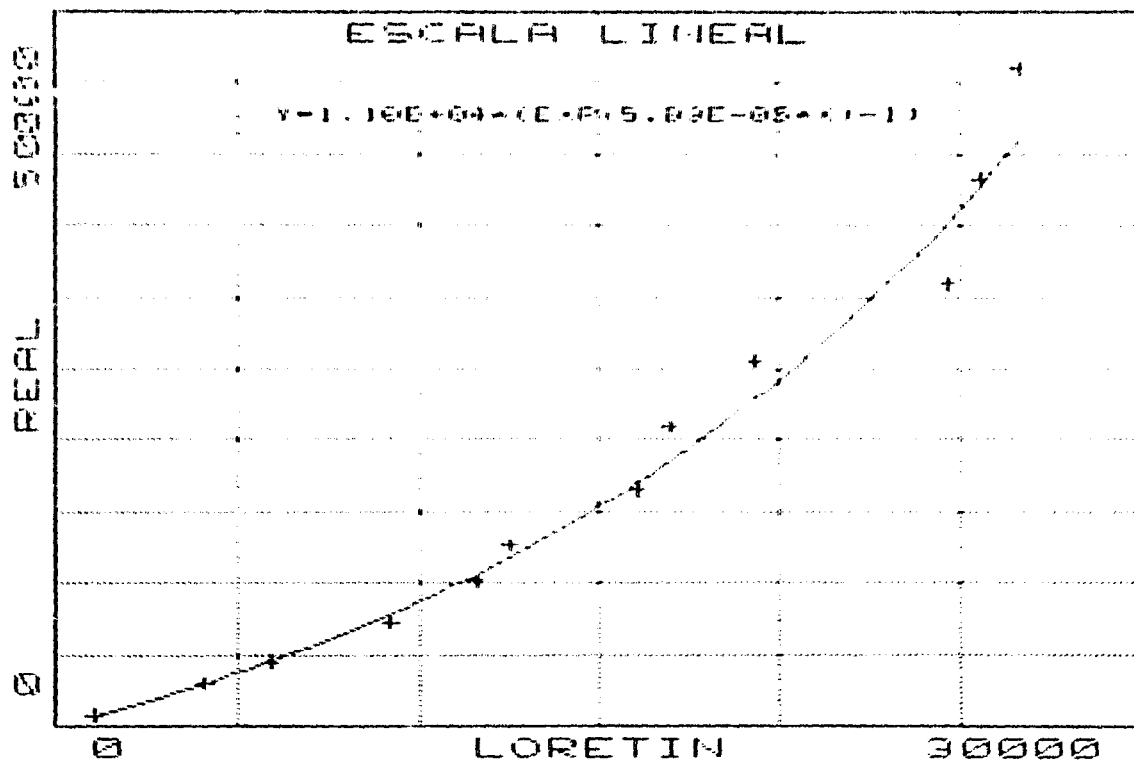
ISOCLINAS DE 350 DIAS DE FRECUENCIA ESTADISTICA Y DIARIA INTRUSION



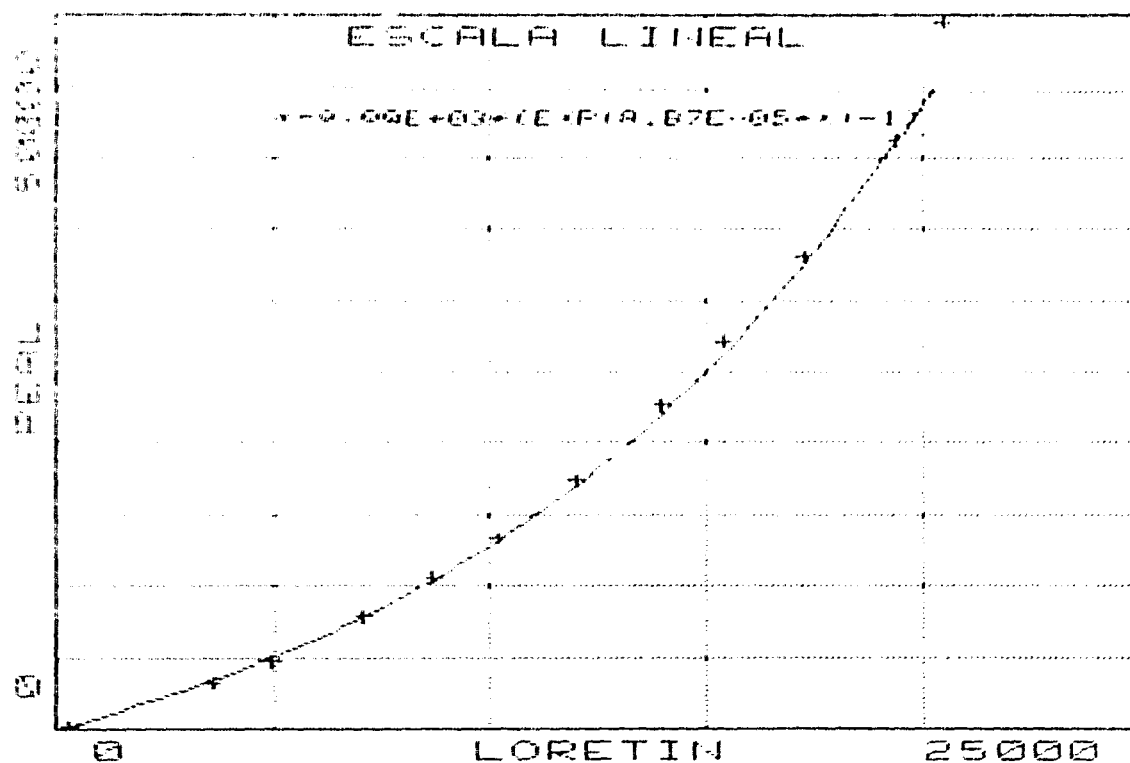
A N E X O 3

CURVAS DE CALIBRACIÓN DE LORETINES

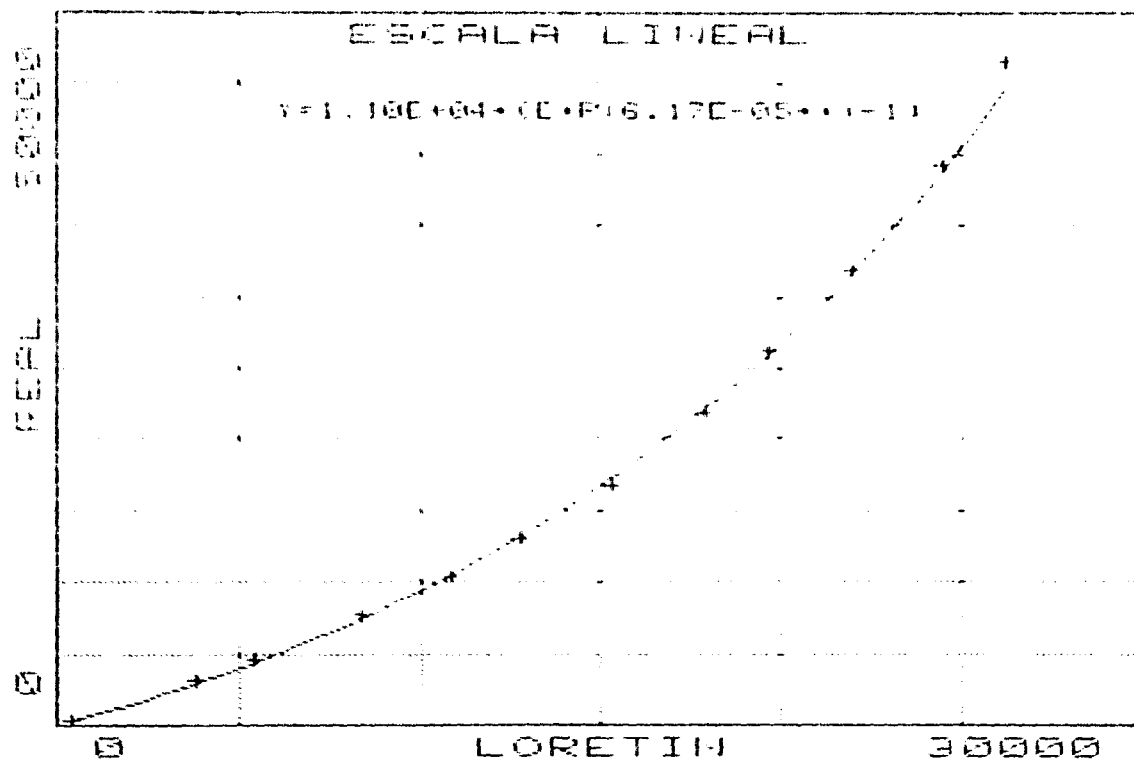
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDO1		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	1100	706
2	4150	2920
3	5950	4400
4	9250	7140
5	11650	10100
6	12550	12600
7	16100	16400
8	17000	20900
9	19350	25500
10	24700	30900
11	25600	38200
12	26700	46000
Curva del tipo $Y=L1*[exp(L2*x)-1]$		
L1=1.10E+04 : L2=5.83E-05		



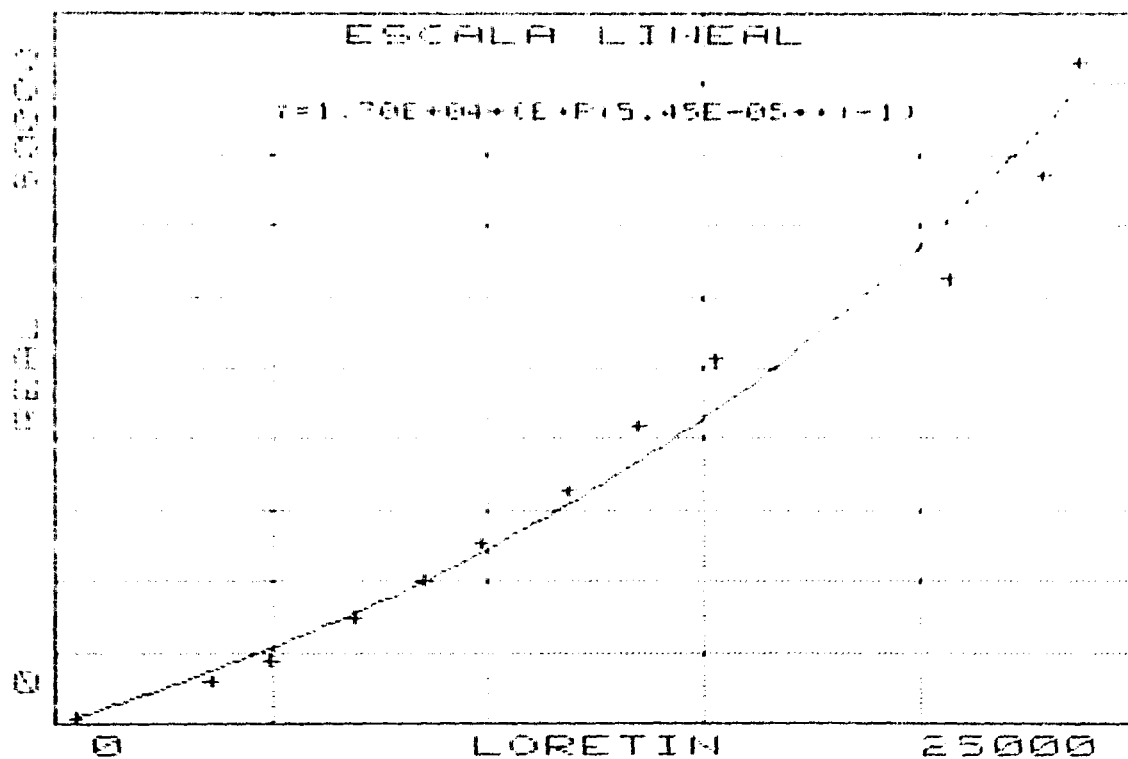
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND02		
Dato	Cond Loret	Cond Real (YSI)
1	335	84
2	2660	3110
3	5000	4660
4	7100	7820
5	8700	10570
6	10200	13320
7	12000	17320
8	14000	22600
9	15400	27100
10	17300	33000
11	19400	41100
12	20500	49400
Curva del tipo $Y=I14(\exp(I2x)-1)$		
$I1=9.00E+03$; $I2=8.87E-05$		



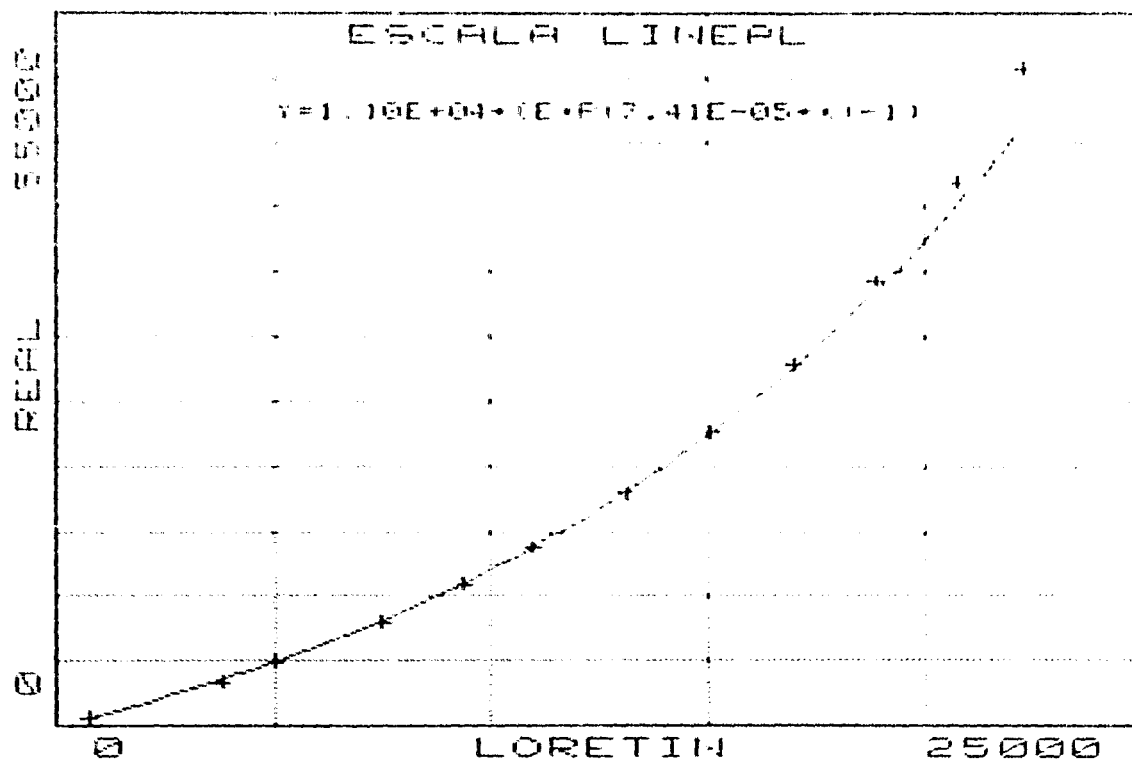
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND04		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	425	257
2	3860	3060
3	5480	4540
4	8400	7600
5	10900	10740
6	12800	13050
7	15300	16720
8	17900	21800
9	19700	26100
10	22000	31800
11	24500	39200
12	26500	46500
Curva del tipo $y = I1 * (exp(I2 * x) - 1)$		
I1=1.10E+04 I2=6.17E-05		



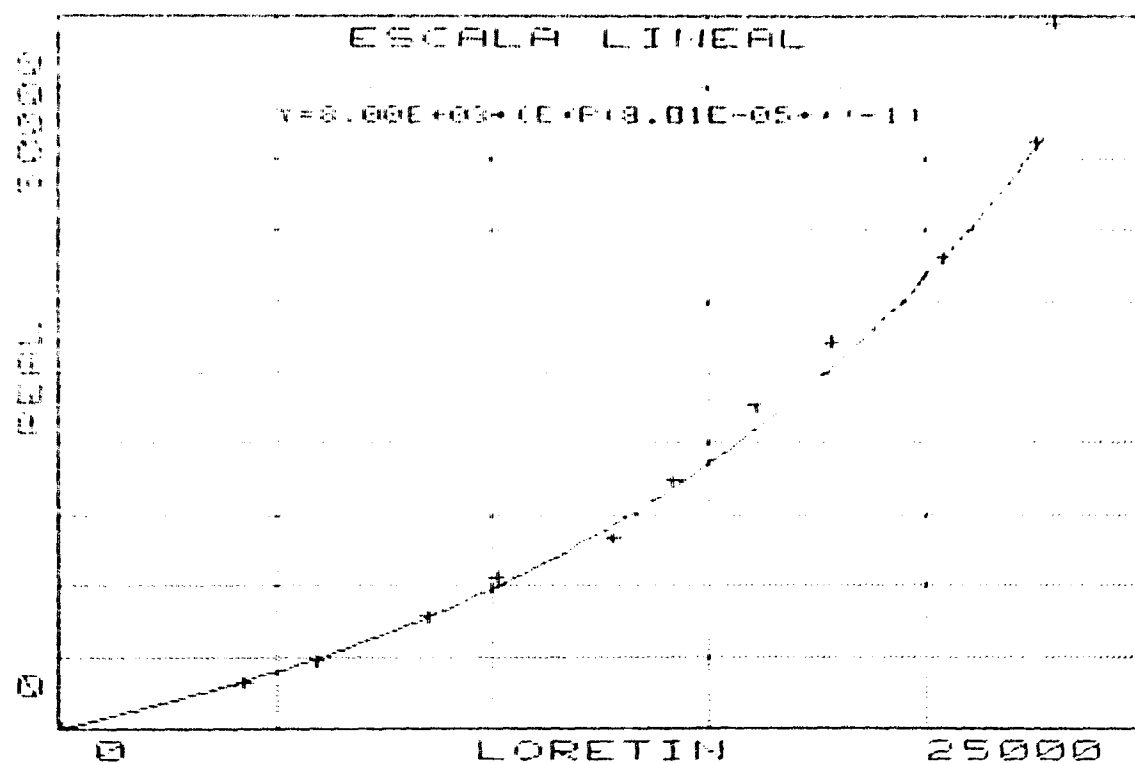
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDOB		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	526	340
2	3640	2940
3	5000	4790
4	6900	7370
5	8500	10040
6	9850	12630
7	11900	16290
8	13500	20900
9	15200	25600
10	20700	31200
11	22900	38500
12	25750	46400
Curva del tipo $Y=A[\exp(BX)-1]$		
$A=1.20E+04$:	$B=5.45E-05$



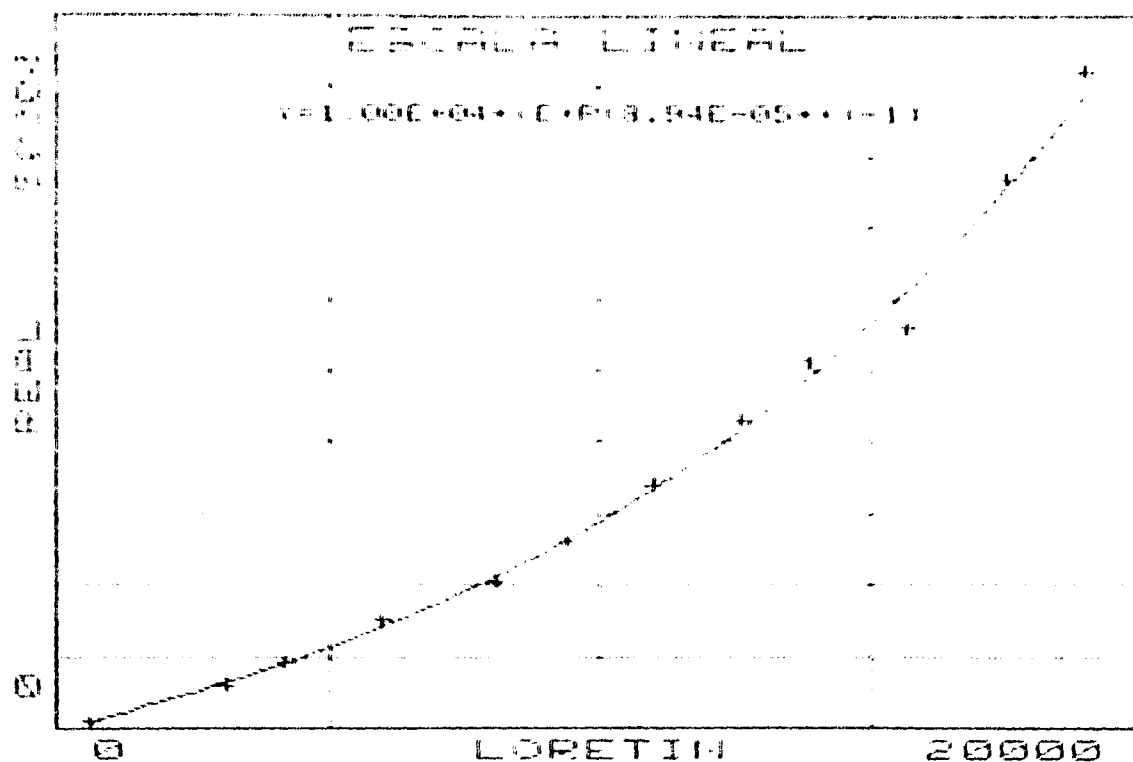
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDIO		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	778	596
2	3860	3250
3	5050	4050
4	7500	7920
5	9400	10870
6	11000	13700
7	13100	17880
8	15100	22500
9	17000	27900
10	18900	34200
11	20800	41800
12	22300	50700
Curva del tipo $Y=I1*(exp(I2*X)-1)$		
I1=1.10E+04 : I2=7.41E-05		



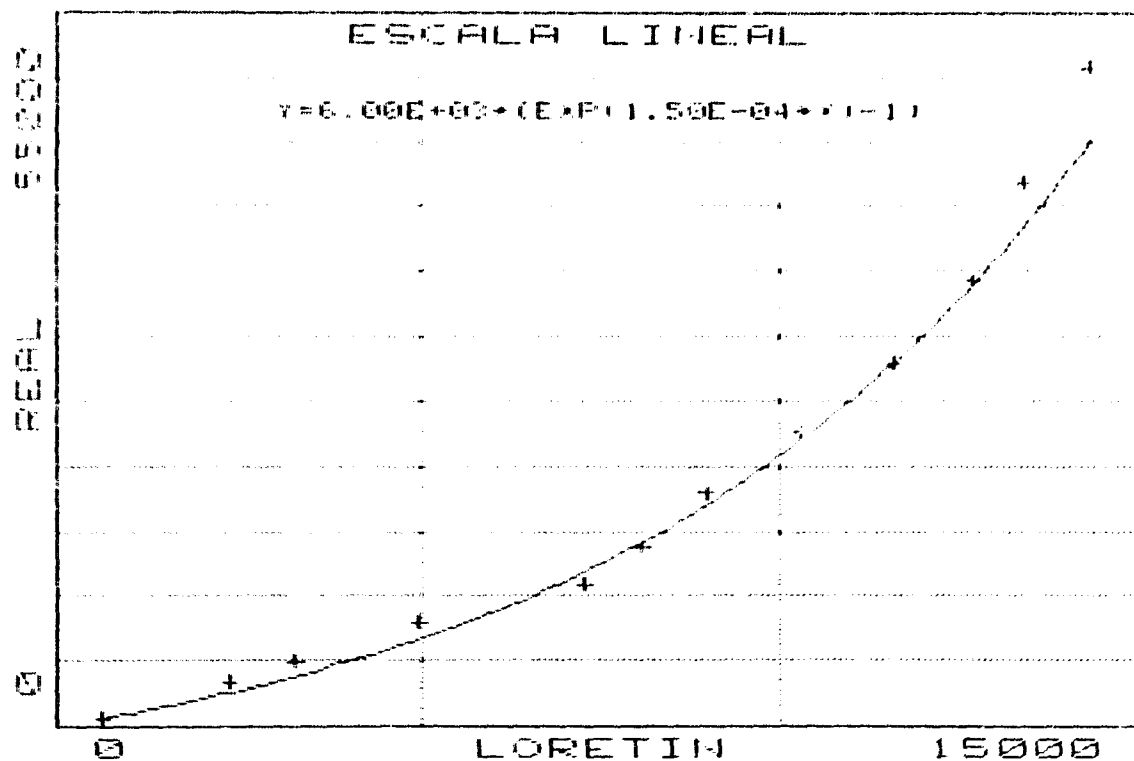
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND11		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	126	84
2	4300	3110
3	5950	4660
4	8500	7820
5	10100	10570
6	12800	13320
7	14200	17320
8	16100	22600
9	17900	27100
10	20450	33000
11	22600	41100
12	25000	49400
Curva del tipo $Y=L1*1e:p(0.21*-1)$		
L1=8.00E+03 L2=8.01E-05		



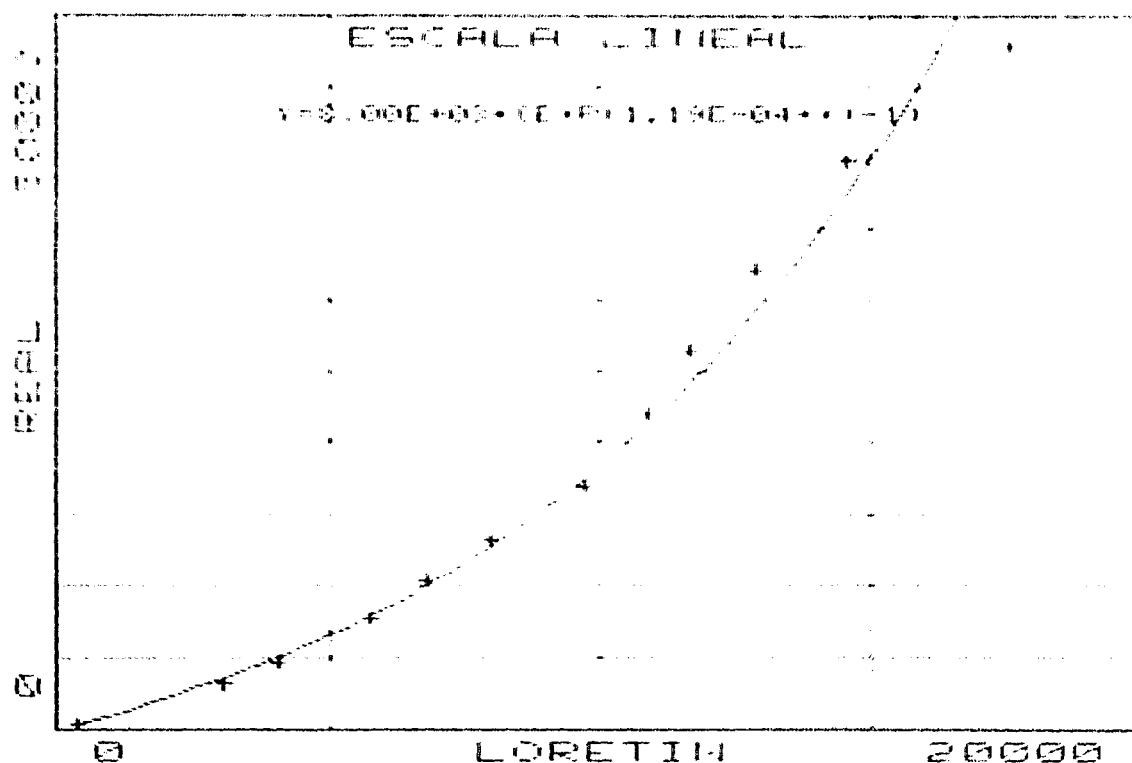
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND38		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	659	434
2	3140	2970
3	4230	4510
4	6000	7420
5	8100	10170
6	9400	12960
7	11000	16900
8	12650	21500
9	13900	25500
10	15700	27900
11	17550	38400
12	19000	46200
Curva del tipo $y=11(\exp(0.20x)-1)$		
$11=1.00E+04$		$12=0.94E-05$



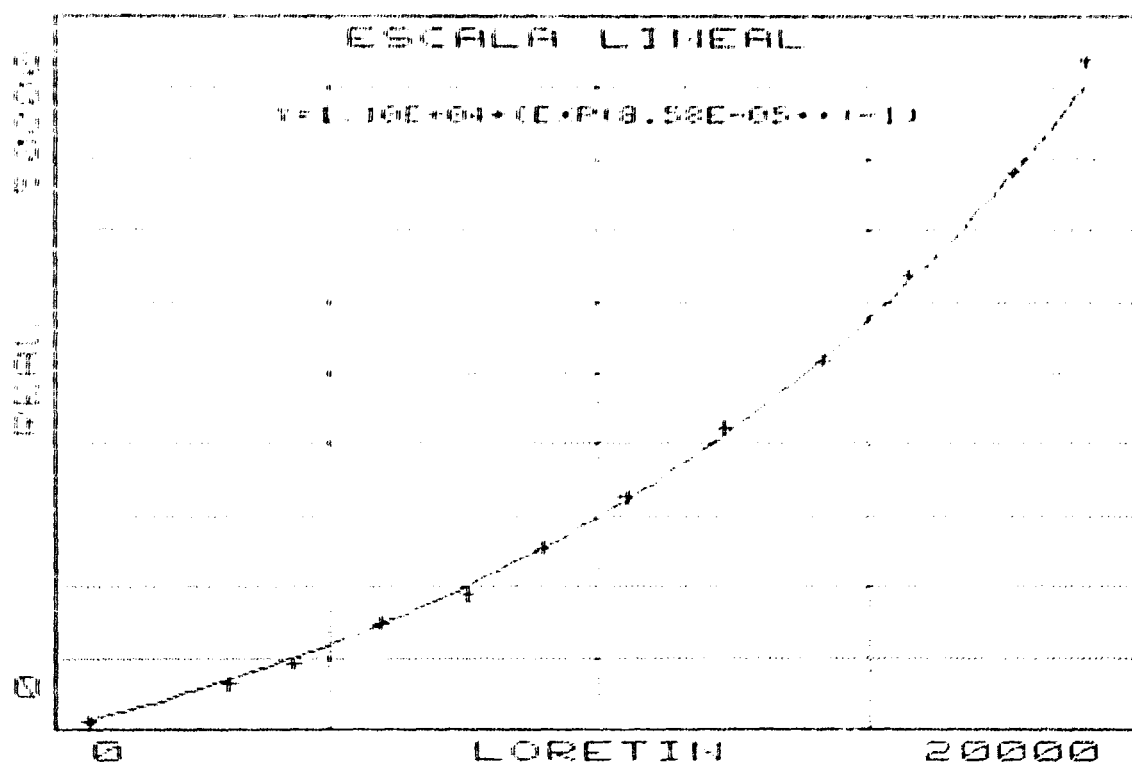
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND13		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	643	596
2	2400	3250
3	3200	4850
4	5000	7920
5	7300	10970
6	8100	13700
7	9000	17880
8	10300	22500
9	11600	27900
10	12700	34200
11	13400	41800
12	14300	50700
Curva del tipo $Y=A[1-\exp(-Bx)]$		
$A=6.00E+03$:	$B=1.50E-04$



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND14		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	410	240
2	7100	3670
3	4100	4570
4	5790	7670
5	6800	10410
6	8000	12120
7	9700	16900
8	10900	22000
9	11700	26400
10	12900	32000
11	14600	39700
12	17600	47800
Curva del tipo $y = 1.14(e^{p(0.20x)} - 1)$		
$1.1 = 8.00E+03$		$1.2 = 1.19E-04$



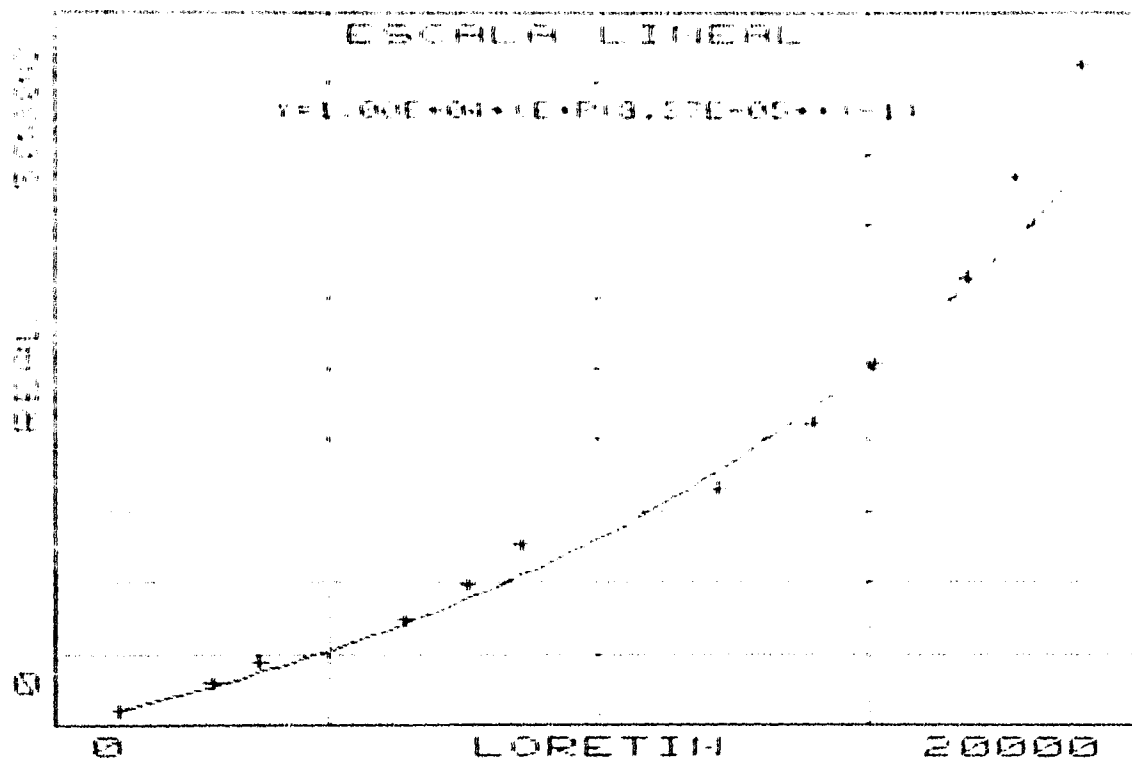
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDIS		
Date	COND LORETIN	Cond Real (Y ₂)
1	650	446
2	3225	7020
3	4400	9520
4	6000	1296
5	7600	9400
6	9000	12640
7	10550	16250
8	12350	21100
9	14200	25900
10	15750	31800
11	17200	39000
12	19050	46900
Curva del tipo $Y=LI \exp(0.21 \cdot X-1)$		
$L1=1.10E+04$		$L2=8.58E-05$



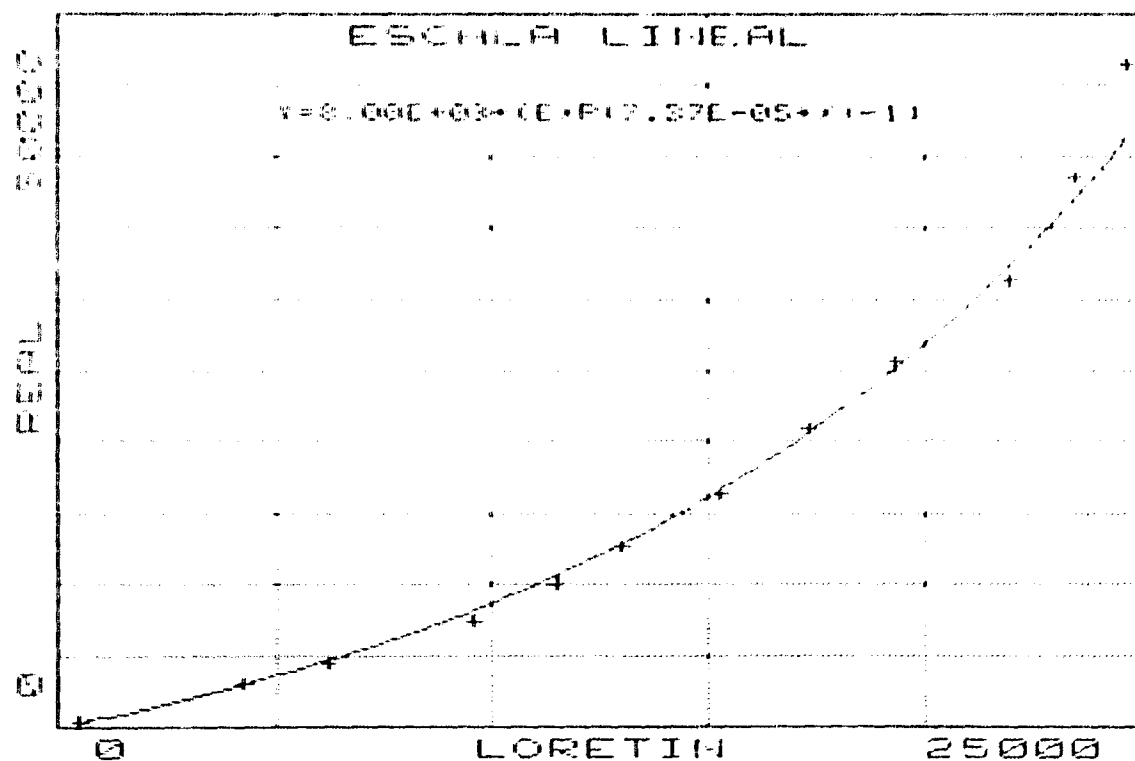
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDIA		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	1200	939
2	2910	2950
3	3780	4380
4	6460	7270
5	7600	8790
6	8600	12610
7	12250	15510
8	14000	21100
9	15150	25300
10	16050	31300
11	17750	38300
12	19000	46200

Curva del tipo $y = 1.00E+04 \cdot x + 1.37E+05$

$1.1 = 1.00E+04$ $1.2 = 1.37E+05$



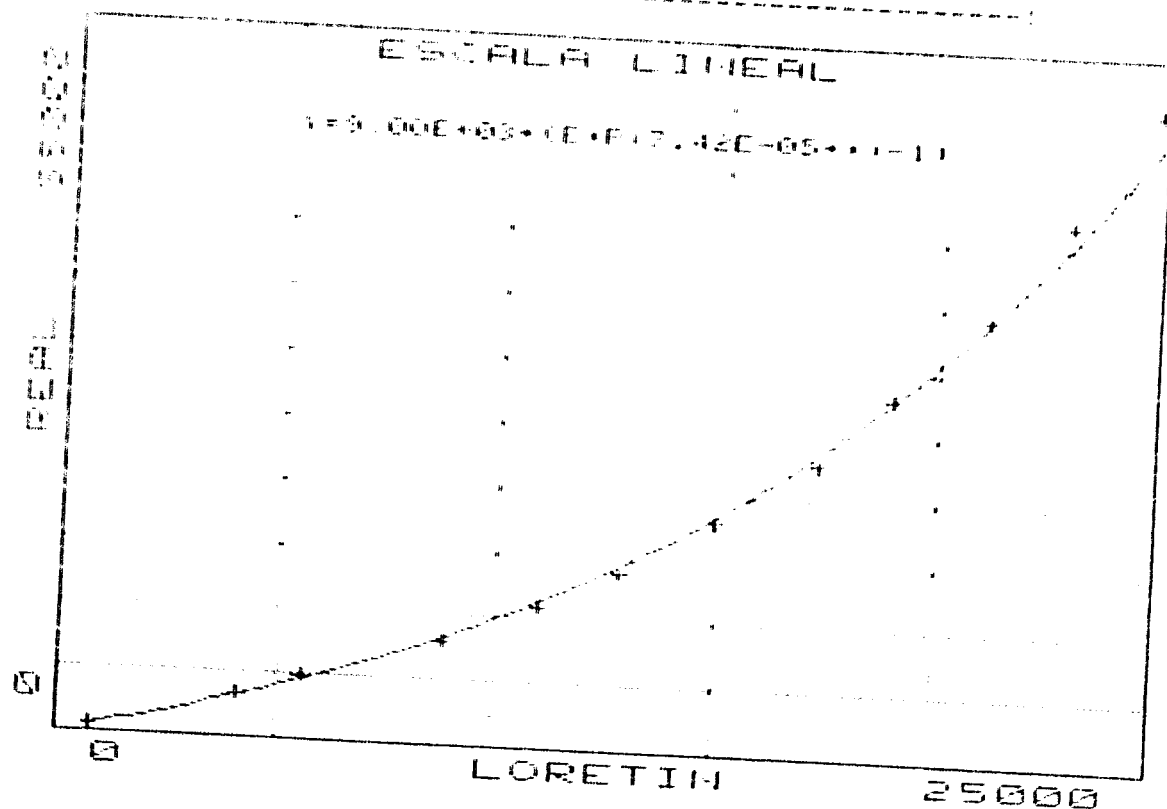
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND17		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	550	340
2	4310	2940
3	6240	4390
4	9600	7370
5	11500	10040
6	13000	12630
7	15300	16290
8	17350	20900
9	19350	25600
10	22000	31200
11	23500	38500
12	24700	46400
Curva del tipo $Y=L1*(exp(L2*x)-1)$		
L1=9.00E+03 L2=7.37E-05		



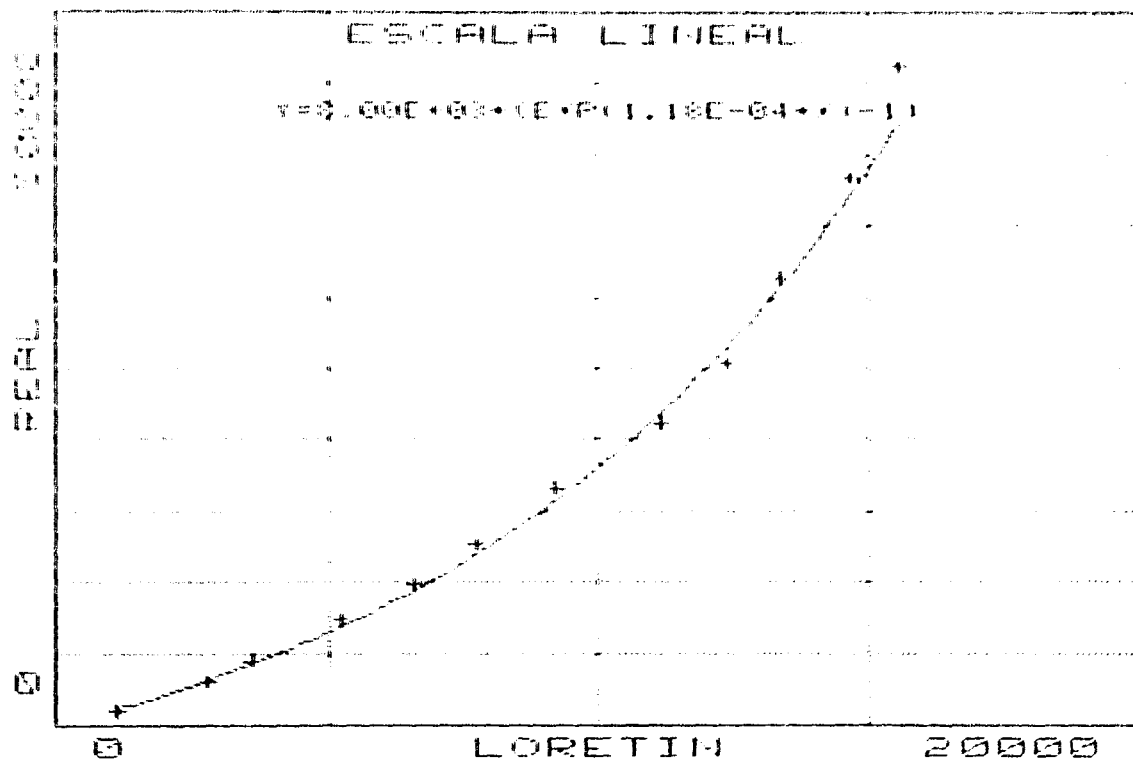
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND20		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	800	596
2	4170	3250
3	5580	4850
4	8800	7920
5	11000	10870
6	12800	13700
7	14950	17880
8	17300	22500
9	18950	27900
10	21150	34200
11	22950	41800
12	24900	50700

Curva de: tipo $Y=A11(\exp(A2X)-1)$

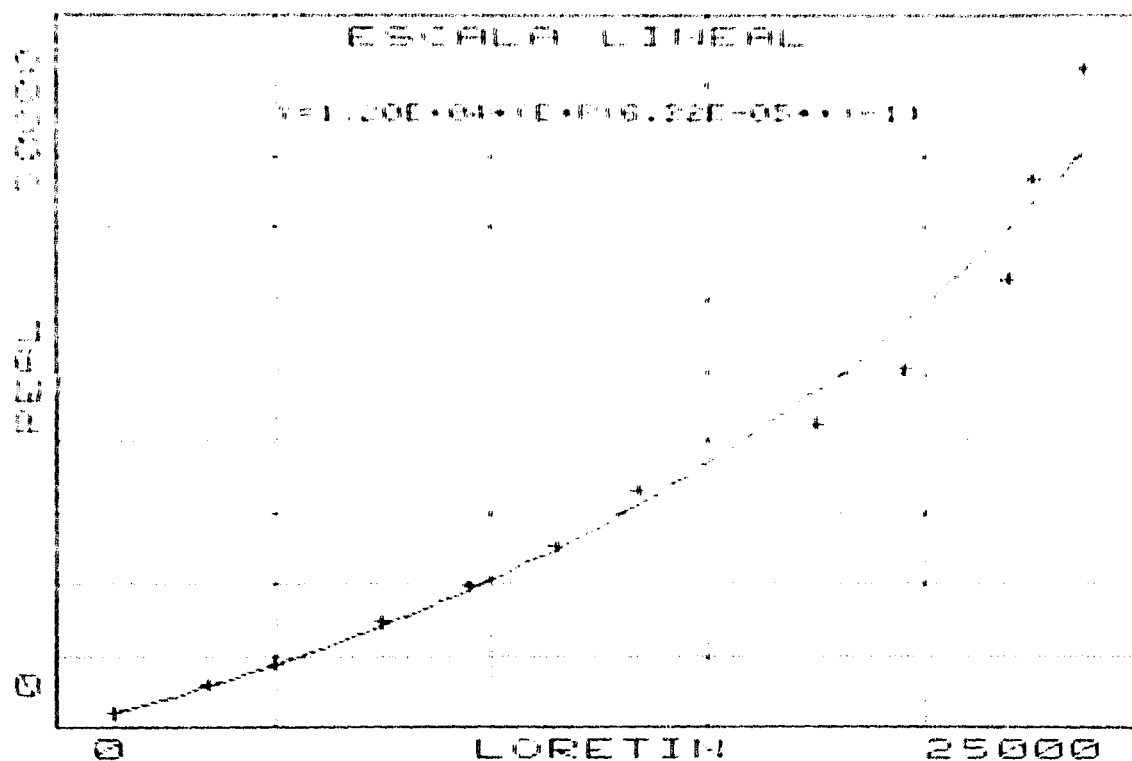
$A1=9.00E+03$: $A2=7.42E-05$



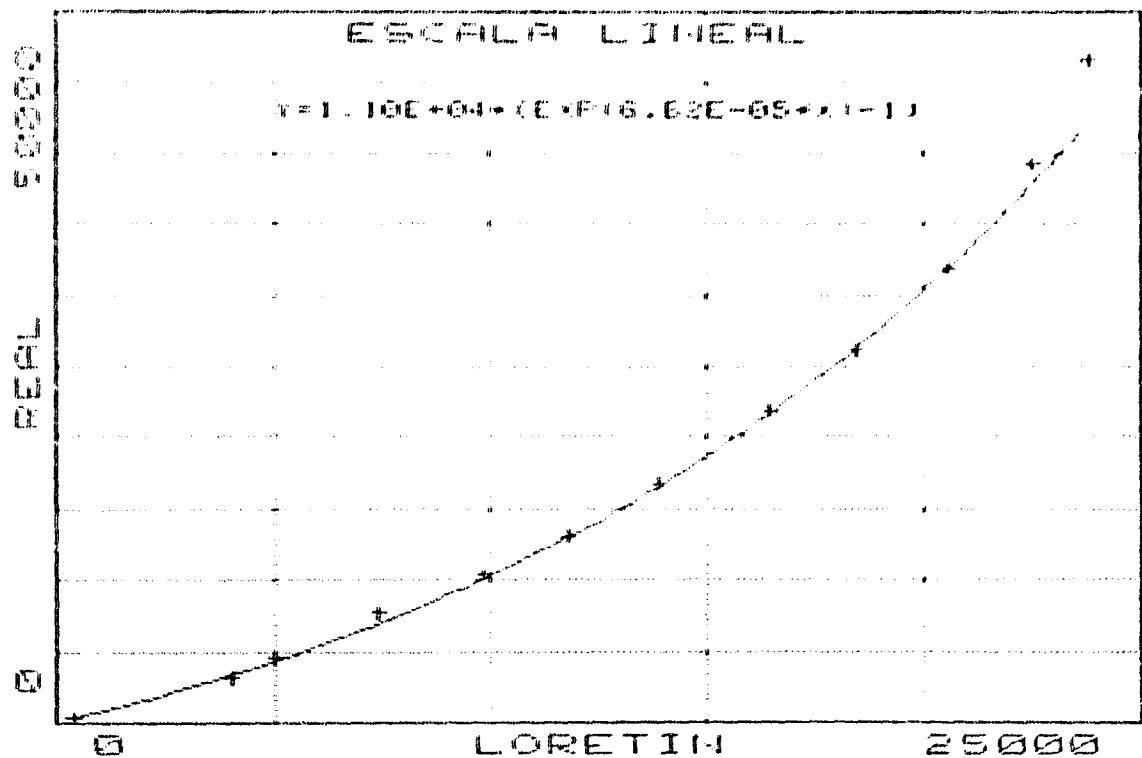
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND21		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	1160	938
2	2820	2950
3	3640	4280
4	5260	7270
5	6620	9750
6	7760	12610
7	9230	16510
8	11200	21100
9	12400	25300
10	13400	31300
11	14700	38700
12	15600	46200
Curva del tipo $y=1111(\exp(12x)-1)$		
$11=0.005167$		$12=1.18E-04$



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND39		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	1350	938
2	3540	2950
3	5050	4380
4	7500	7270
5	9520	9790
6	11500	12610
7	13400	16500
8	17550	21100
9	19550	25200
10	21950	31200
11	22550	38700
12	27725	46200
Curva del tipo $Y=A11(\exp(B1X)-1)$		
$A1=1.20E+04$:	$B1=6.22E-05$



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND41		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	430	257
2	4060	3060
3	5070	4540
4	7430	7600
5	9850	10340
6	11800	13050
7	13900	16720
8	16500	21800
9	18500	26100
10	20600	31800
11	22550	39200
12	23850	46500
Curva del tipo $Y=A11(\exp(B1X)-1)$		
$B1=1.10E+04$:	$B2=6.62E-05$



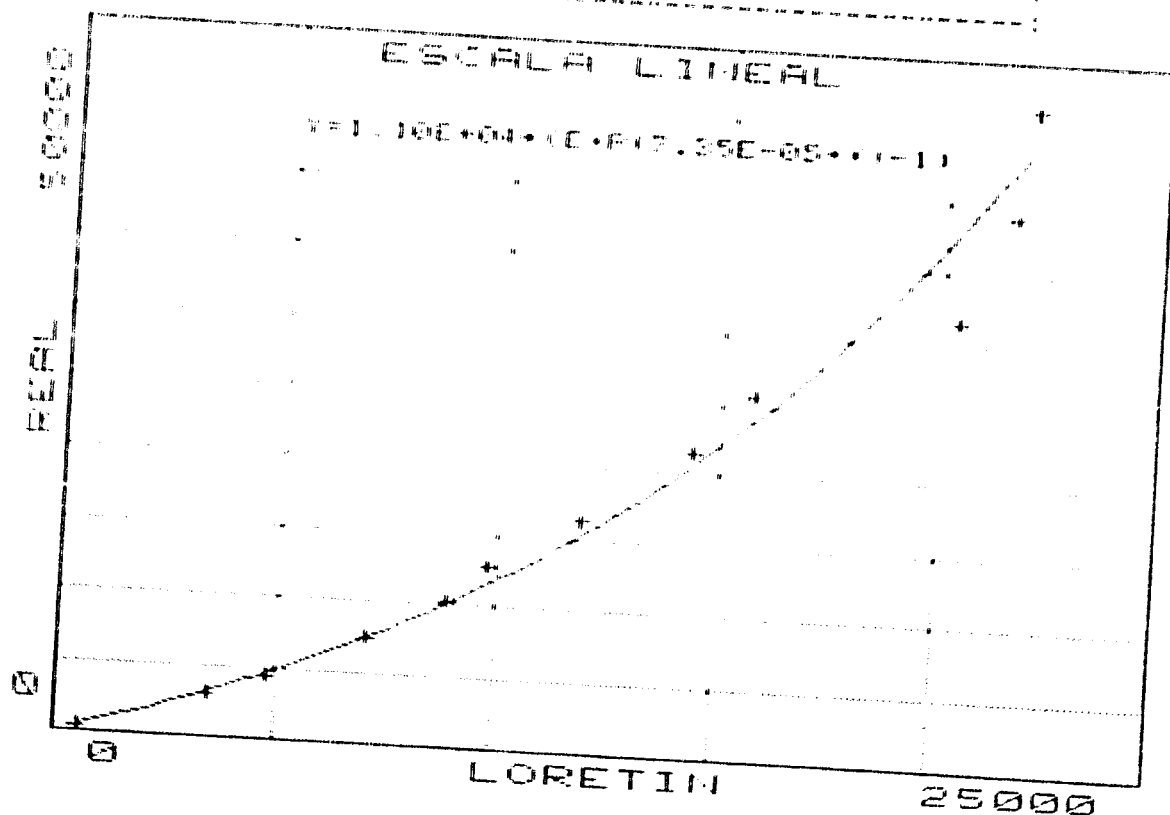
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND23

Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	575	
2	3490	364
3	4850	2970
4	7100	4420
5	8900	7400
6	9800	10170
7	11900	12770
8	14400	16230
9	15750	21500
10	20400	25700
11	21600	31500
12	22000	39000
		46500

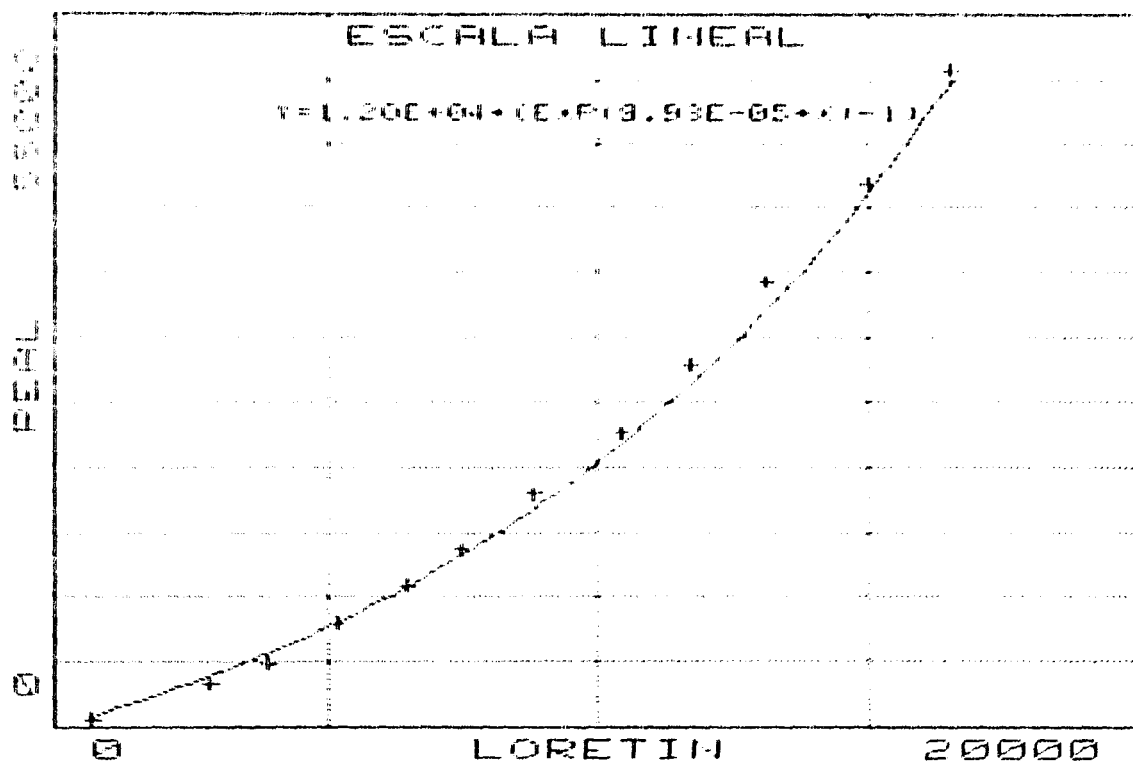
Curva del tipo $y = 10(e^{-p/(12x-1)})$

$L1 = 1.10E+04$

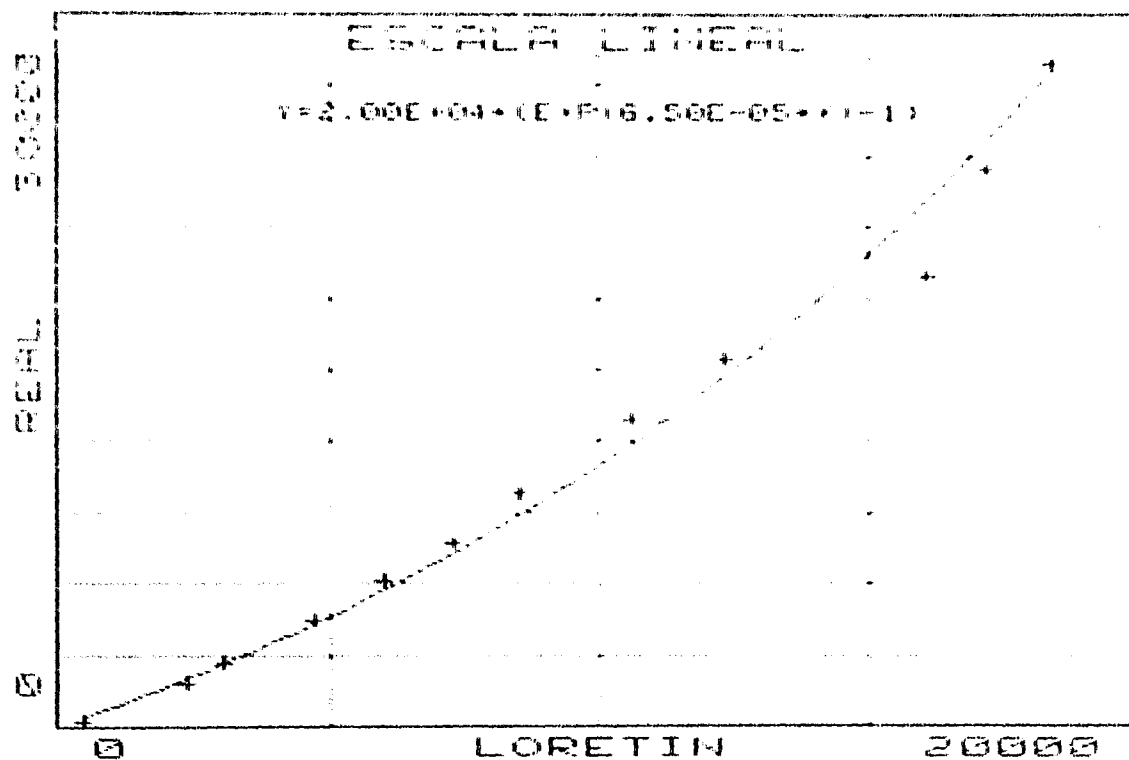
$L2 = 7.35E-05$



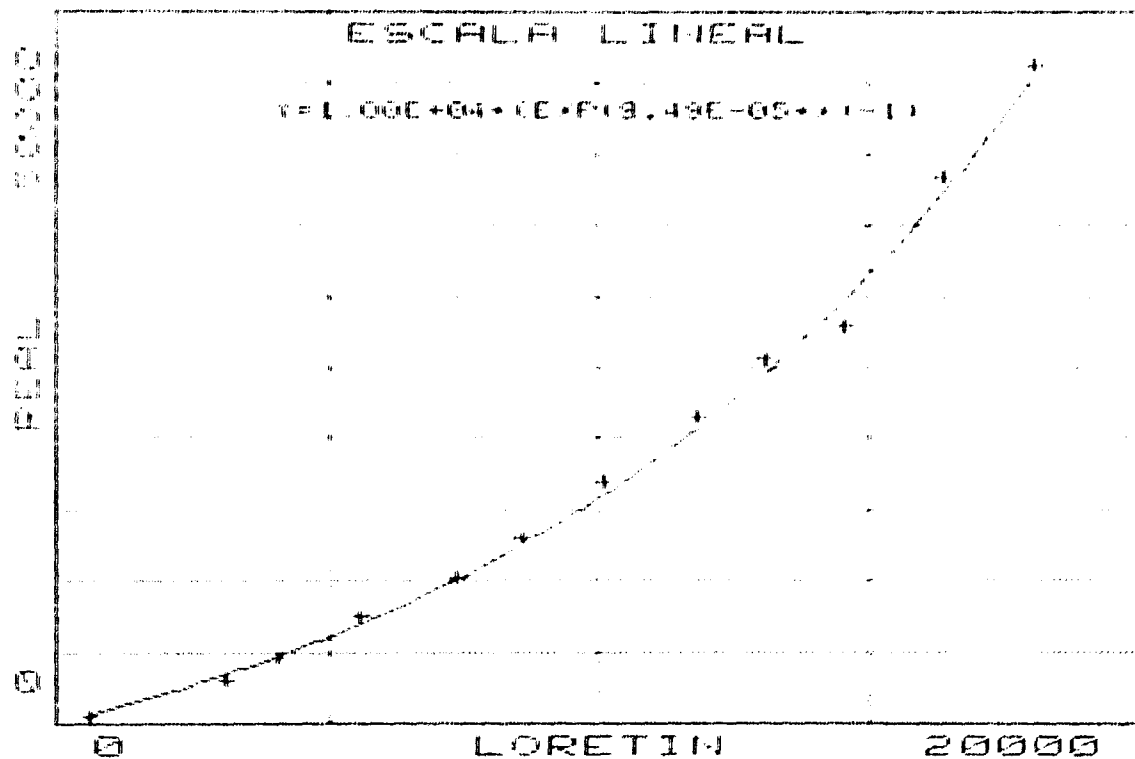
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND24		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	700	596
2	2875	3250
3	3935	4850
4	5200	7920
5	6500	10270
6	7500	13700
7	9850	17880
8	10450	22500
9	11750	27900
10	13150	34200
11	15000	41800
12	16550	50700
Curva del tipo $Y=A11(\exp(12X)-1)$		
$11=1.20E+04$:	$12=9.93E-05$



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND25		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	512	364
2	2410	2970
3	3100	4420
4	4750	7400
5	6025	10170
6	7300	12770
7	8550	16230
8	10600	21500
9	12350	25700
10	16100	31500
11	17200	39000
12	18400	46500
Curva del tipo $Y=I1(\exp(I2X)-1)$		
I1=2.00E+04 I2=6.50E-05		



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND26		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	638	434
2	3176	2970
3	4100	4510
4	5615	7420
5	7400	10170
6	8600	12960
7	10100	16900
8	11850	21500
9	12100	25600
10	14600	27900
11	16400	38400
12	18100	46700
Curva del tipo $Y=110(e^{-p(0.74x)}-1)$		
$11=1.00E+04$:	$12=9.49E-05$



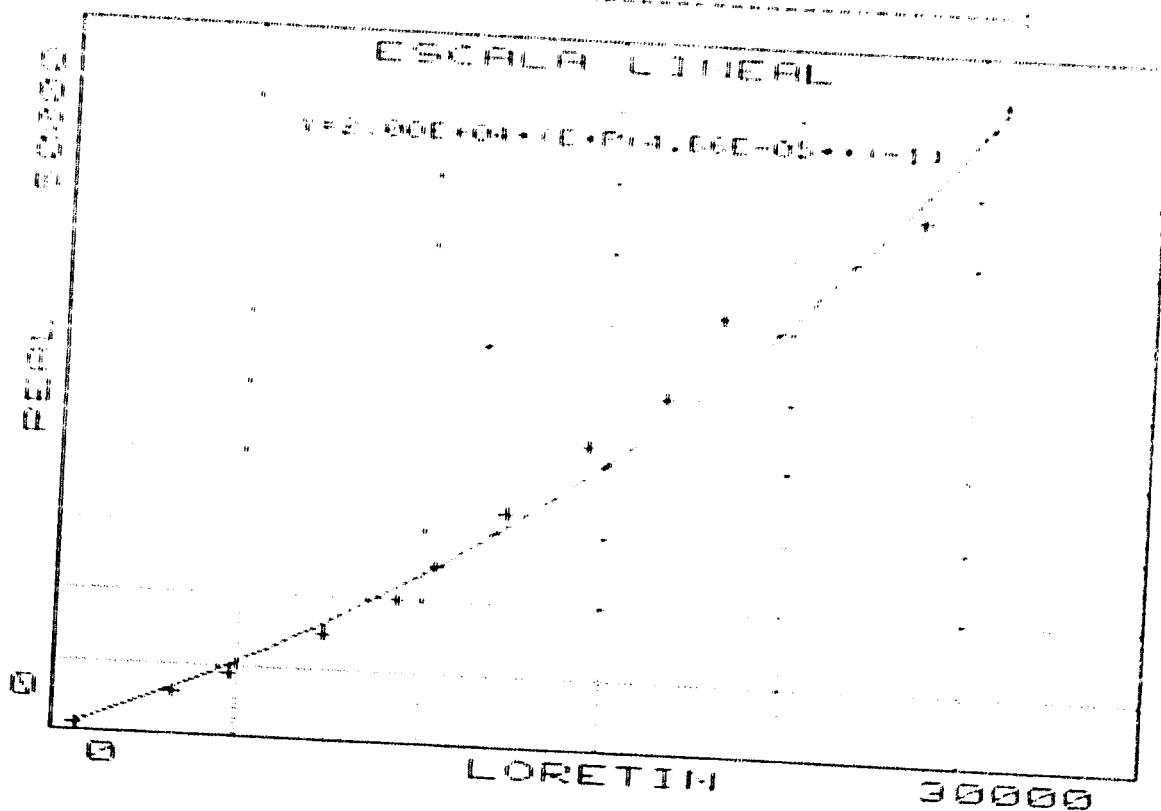
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND27

Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	690	480
2	3320	2940
3	4860	4400
4	7400	7160
5	9400	9940
6	10400	12450
7	12300	16380
8	14500	21200
9	16600	25000
10	18100	30200
11	23550	38100
12	25700	46500

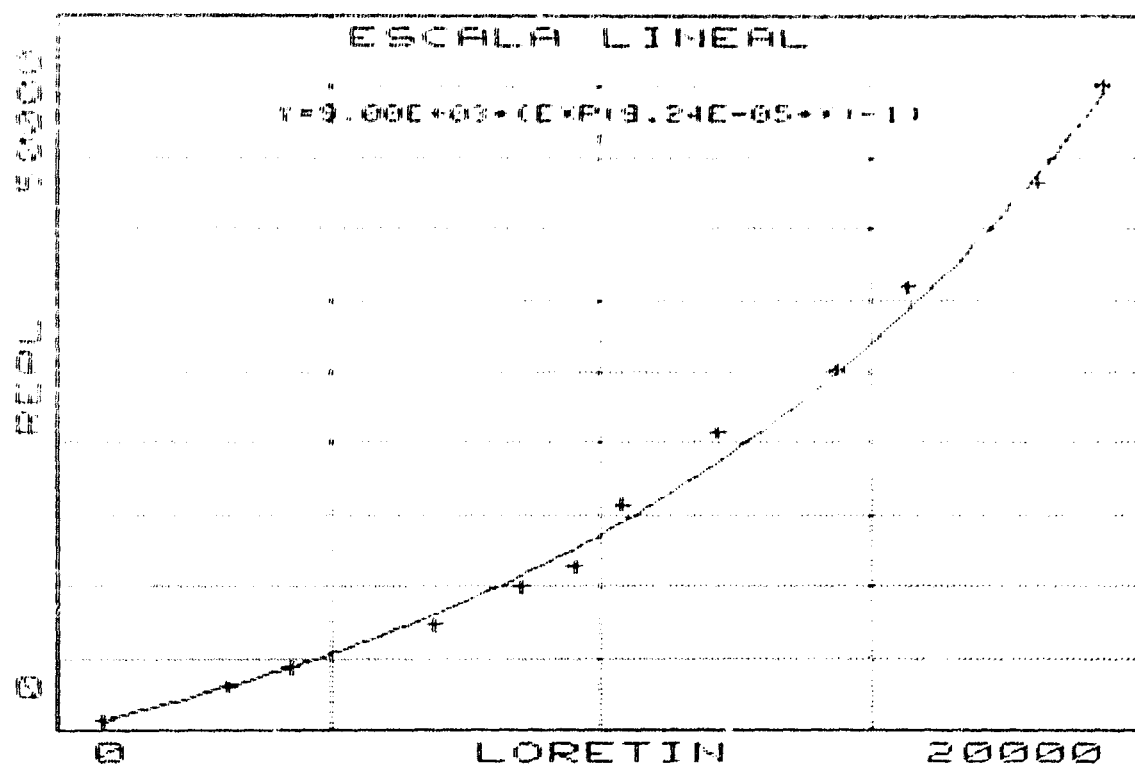
Curva del tipo $Y=I_1(e^{-p(I_2 \cdot X)} - 1)$

$I_1=2.00E+04$

$I_2=4.66E-05$



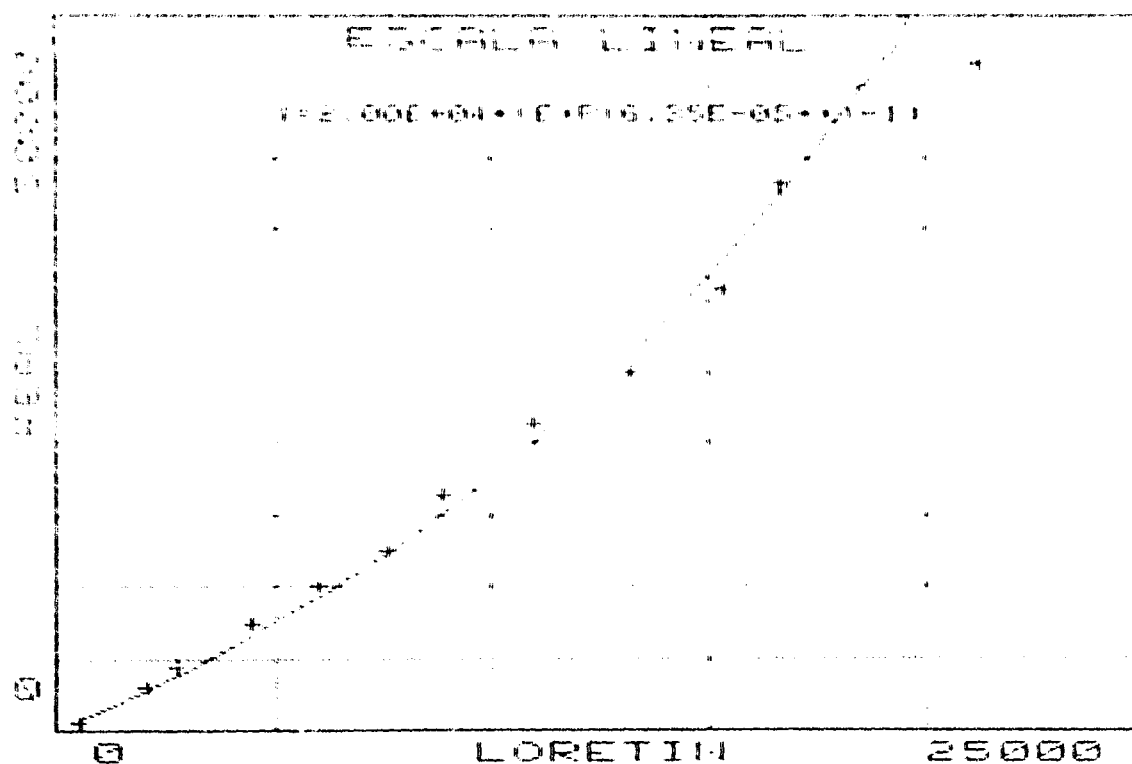
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND29		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	870	587
2	3170	2920
3	4300	4320
4	6950	7300
5	8530	9930
6	9550	11380
7	10400	15660
8	12200	20700
9	14400	25100
10	15700	30900
11	18100	38200
12	19300	45100
Curva del tipo $Y=L1(\exp(L2X)-1)$		
$L1=9.00E+03$		$L2=9.24E-05$



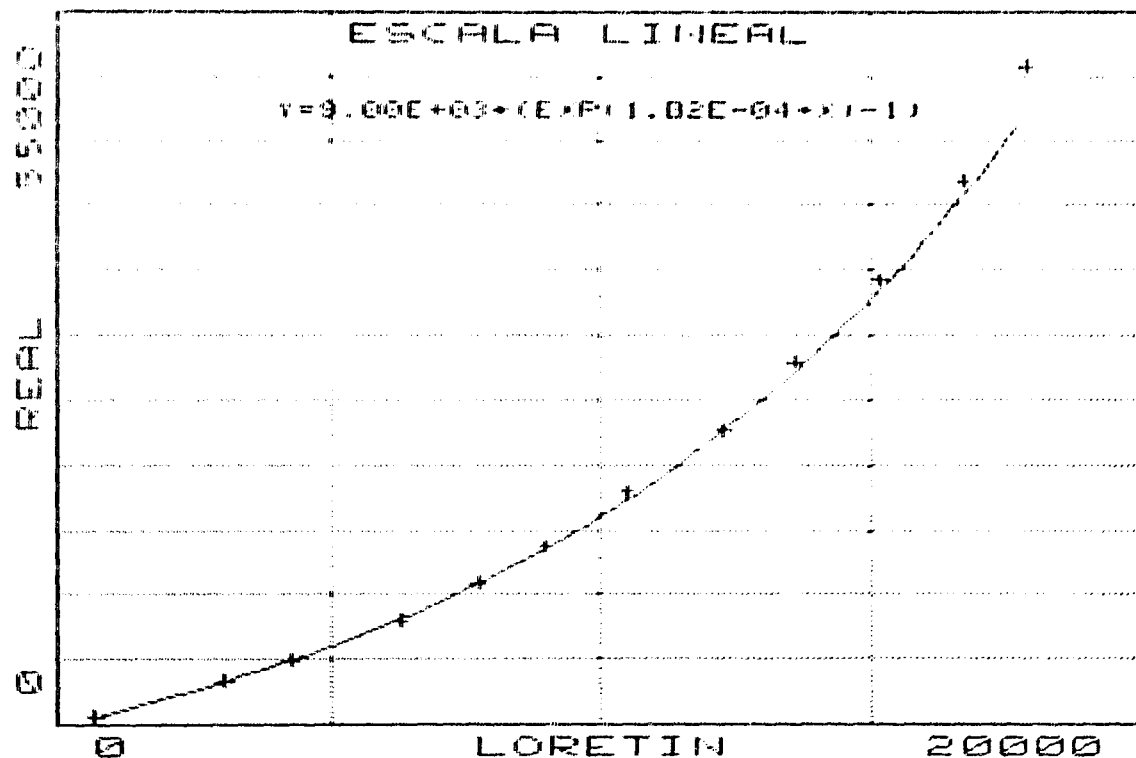
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDO		
Dato	Cond Loretin	Cond Feal (YSI)
1	569	480
2	2100	2940
3	2800	4000
4	4500	7260
5	6000	9980
6	7600	12450
7	8900	16580
8	11000	21300
9	12200	25000
10	15350	30700
11	16700	38100
12	21350	46500

Curva del tipo $Y=10(\exp(0.21x)-1)$

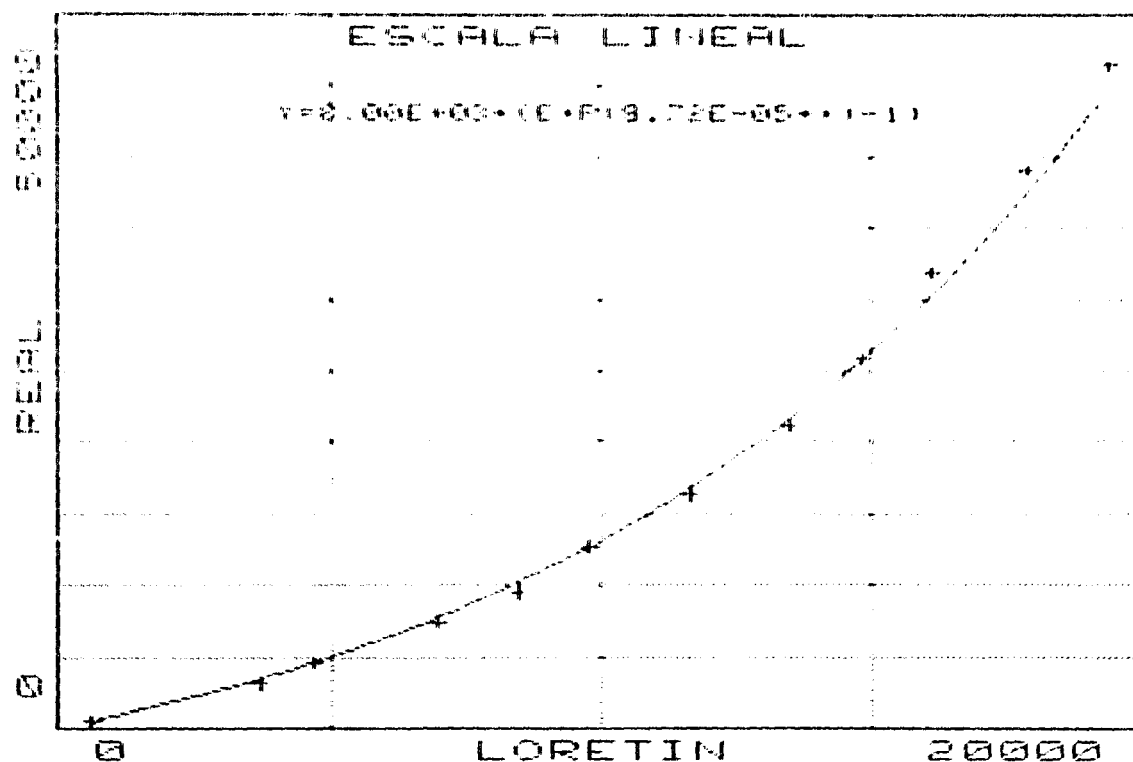
$11=2.00E+04$ $12=6.25E+05$



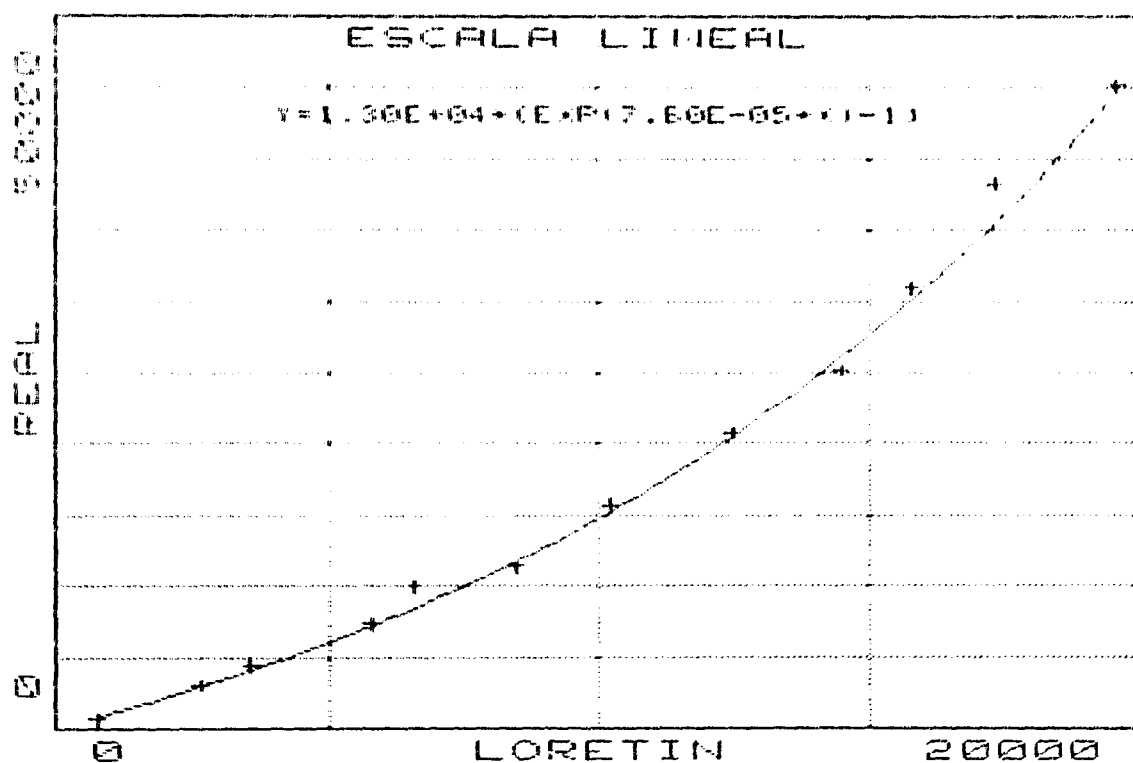
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND31		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	715	596
2	3100	3250
3	4300	4850
4	6200	7920
5	7750	10870
6	9000	12700
7	10500	17880
8	12300	22500
9	13600	27900
10	15200	34200
11	16750	41800
12	17900	50700
Curva del tipo $Y=I1*(exp(I2*x)-1)$		
I1=9.00E+03 I2=1.02E-04		



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND32		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YS1)
1	663	448
2	3750	7020
3	4735	4520
4	7000	7290
5	8500	9400
6	9800	12640
7	11650	16250
8	13500	21100
9	14850	25900
10	16150	31800
11	17900	39000
12	19450	46900
Curva del tipo $Y=I1(\exp(I2x)-1)$		
$I1=8.00E+07$; $I2=9.72E-05$		



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND33		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YS1)
1	780	587
2	2680	2920
3	3620	4320
4	5800	7300
5	6600	9930
6	8500	11360
7	10200	15660
8	12500	20700
9	14500	25100
10	15800	30900
11	17350	38200
12	19600	45100
Curva del tipo $Y=I1*(exp(I2*X)-1)$		
$I1=1.30E+04$: $I2=7.60E-05$		



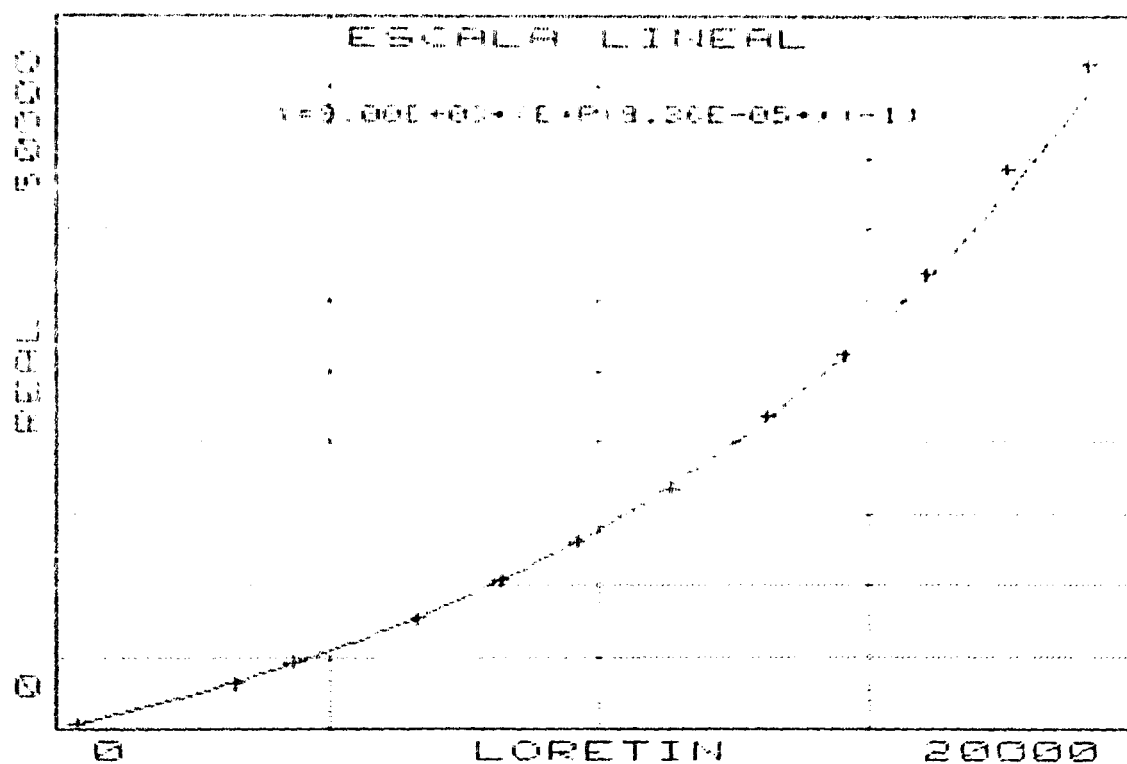
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND42

Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	406	257
2	3290	3060
3	4350	4540
4	6670	7600
5	8200	10340
6	9600	13050
7	11750	16720
8	13150	21800
9	14550	26100
10	16100	31800
11	17600	39200
12	19100	46500

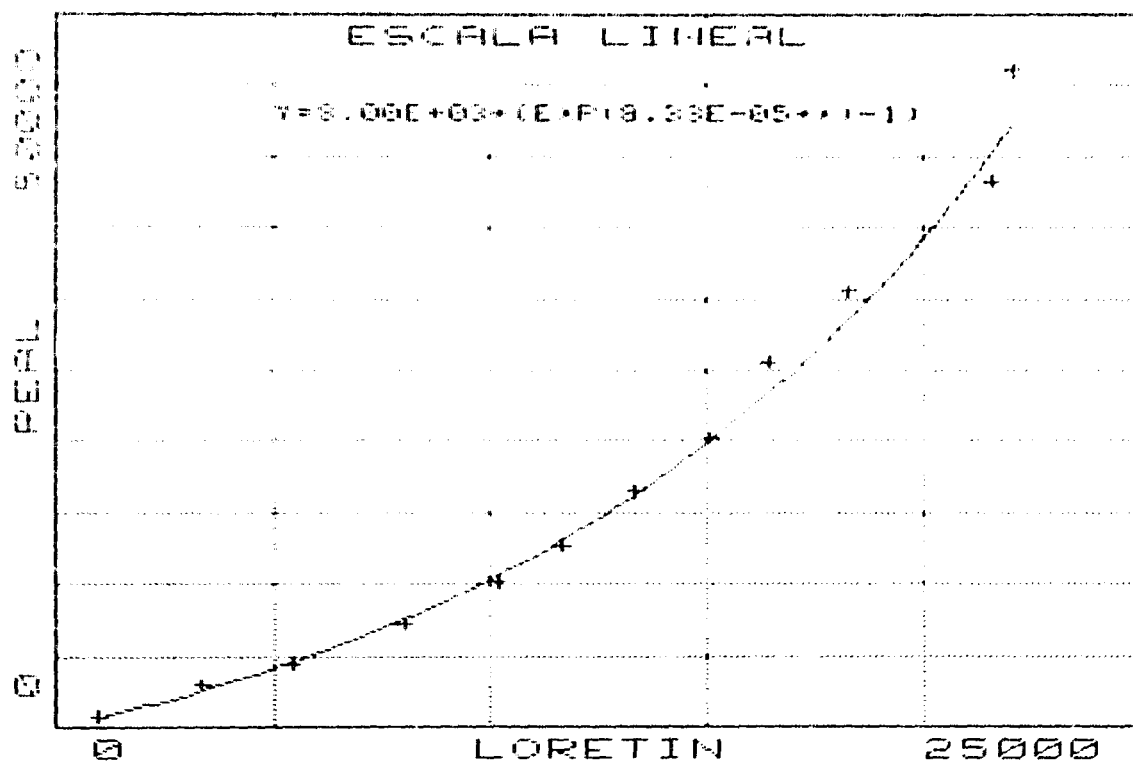
Curva del tipo $Y=111(\exp(0.29X)-1)$

$11=9.00E+07$

$12=9.36E-05$



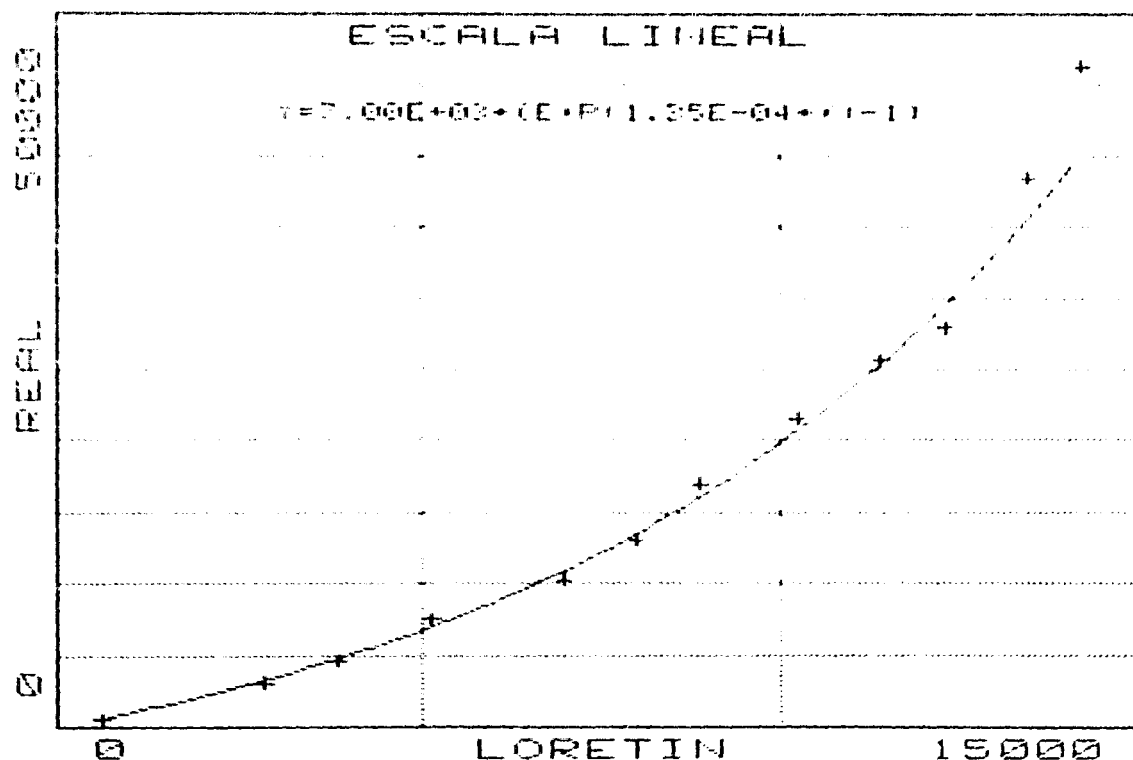
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND36		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YS1)
1	1025	706
2	2400	2920
3	5450	4400
4	8030	7140
5	10200	10100
6	11700	12600
7	13350	16400
8	15100	20200
9	16450	25500
10	18300	30500
11	21600	38200
12	22100	46000
Curva del tipo $Y=I14[\exp(0.24x)-1]$		
$I1=8.00E+03$	I	$I2=8.33E-05$



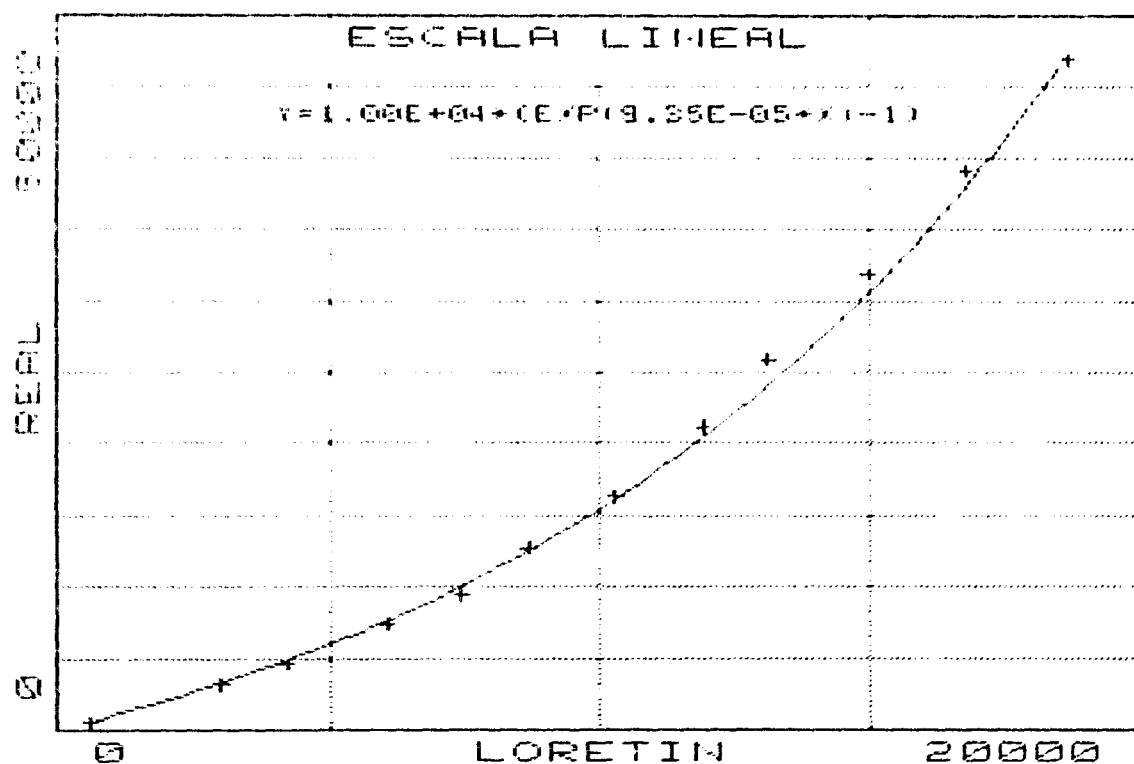
DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SOND34		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	630	434
2	2870	2970
3	3880	4510
4	5170	7420
5	7000	10170
6	8000	12960
7	8900	16900
8	10250	21500
9	11400	25600
10	12300	27900
11	13450	38400
12	14200	46300

Curva del tipo $Y=A[exp(BX)-1]$

$A=7.00E+03$; $B=1.35E-04$



DATOS DE CALIBRACION DEL LORETIN SONDOS		
Dato	Cond Loretin	Cond Real (YSI)
1	642	448
2	3060	3020
3	4260	4520
4	6100	7390
5	7450	9400
6	8700	12640
7	10300	16250
8	11950	21100
9	13150	25900
10	15000	31800
11	16800	39000
12	18700	46900
Curva del tipo $Y=I1*(exp(I2*x)-1)$		
I1=1.00E+04 I2=9.35E-05		



A N E X O 4

DATOS CONDUCTIVIDAD-TEMPERATURA

FECHA - 12/07/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	8600	18.9	6608
Piezometro 5	5490	18.1	5153
Piezometro 7	2500	20.4	2114
Piezometro 14	5550	18.5	6345
Vahemosa	1750	18.5	1283
Piezometro 16	1150	17.7	780
Braulio Salas	2980	19.4	7802
Piezometro 17	1200	19.7	1223
La Barrosa	900	22.6	965
La Alvina	1000	23.7	1026
San Josero Obrero	870	20.0	774
Piezometro 21	1730	18.7	814
Piezometro 24	910	17.7	608
Piezometro 35	1040	20.1	987
Francisco Moreno Fuentes	6000	19.6	9700
Manuel Garcia Cruz (hotel)	6100	18.7	8432
Manuel Gonzalez Montes	4700	20.5	7119
Jose Martin	2800	20.3	3982
Manuel Rubio Roldan del Valle	5980	20.9	5867
Cito (Agro Castello)	1730	19.4	3015
Virgen del Carmen	7800	18.4	10424
San Juan	4950	18.9	5374
San Francisco de Asis	3600	19.2	2925
San Miguel	3200	20.8	3581
El Lance	2760	20.1	3064
San Jose	1580	18.9	1578
Cerafin Galiano	4220	19.7	4424
San Isidro	3100	19.9	2134

FECHA - 19/07/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	9200	18.1	5686
Piezometro 5	4410	18.6	4833
Piezometro 7	2700	20.4	1851
Piezometro 14	2140	17.4	7167
Matemosa	1710	18.7	1461
Piezometro 16	1150	17.9	778
Agullo Salas	1440	17.7	2091
Piezometro 17	1030	17.4	1160
La Berroza	1050	17.4	1102
La Alviria	1150	18.0	1054
San Jose de Obrero	5000	20.0	776
Piezometro 21	1300	17.9	872
Piezometro 24	1400	17.1	670
Piezometro 19	1300	17.7	1059
Francisco Moreno Fuentes	2800	18.7	10475
Manuel Garcia (var. Hotel)	2300	16.7	11707
Manuel Gonzalez Montiel	4950	16.4	7476
Jose Martin	4020	20.4	4837
Manuel Rubio (San del Valle)	2250	20.4	2867
San Agn Castellu	1700	16.4	1621
Sancho del Carmen	2680	18.7	10707
San Juan	4060	18.9	4540
San Francisco de Asis	3700	18.9	7032
San Miguel	1500	20.9	5227
San Lence	7010	16.7	2072
San Jose	1610	19.0	1711
San Martin Ballano	4700	20.0	4979
San Isidro	500	17.4	7

FECHA - 26/07/92

OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	4500	18.6	4471
Piezometro 5	4500	18.0	4071
Piezometro 7	2640	20.8	1877
Piezometro 14	6890	19.7	8112
Manemosa	1900	19.7	1460
Piezometro 16	1100	18.6	769
Paulo Salas	2070	19.6	2101
Piezometro 17	1400	19.6	1286
La Barrosa	1700	20.1	1759
La Alvinia	1050	19.7	1088
San Josem Obrero	640	19.6	776
Piezometro 21	1400	19.6	854
Piezometro 24	1100	18.7	700
Piezometro 19	110	19.6	1177
Francisco Moreno Puertar	2700	19.6	10940
Manuel Garcia Cruz (hotel)	2100	18.9	11617
Manuel Gonzalez Montes	4600	19.7	7596
San Martin	4700	19.6	4906
Manuel Rubiñán (A. del Valle)	5900	21.1	6486
San Agre Castilla	1700	19.7	1714
San Juan del Carmen	7000	19.6	70
San Juan	7000	18.6	3895
San Francisco de Asis	1600	19.1	4785
San Miguel	6400	19.4	6857
San Lázaro	7700	19.3	2913
San Jose	1500	19.3	1719
San Juan Galiano	4360	19.7	5027
San Isidro	0	0.0	0

FECHA - 01/08/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	4650	19.7	2710
Piezometro 5	3960	18.7	3879
Piezometro 7	2600	20.0	1037
Piezometro 14	7620	15.4	9960
Mahemosa	1850	20.2	1458
Piezometro 16	1110	18.7	867
Braulio Salas	2150	19.9	2704
Piezometro 17	1200	19.2	1259
La Barrosa	1600	22.2	1564
La Alvina	1100	24.7	1071
San Josero Obrero	870	19.2	739
Piezometro 21	1410	18.4	875
Piezometro 24	1080	17.7	720
Piezometro 19	1230	20.2	1235
Francisco Moreno Fuentes	6700	19.5	10547
Raquel Garcia (ruc hotel)	7270	18.3	12428
Manuel Gonzalez Montes	4970	18.0	7507
Jose Martin	4400	19.2	4988
Manuel Rubiano (A. del Valle	5950	21.0	5871
Jose Vigne Castillo	2000	19.3	3055
Angen del Carmen	7260	19.1	11064
San Juan	3520	19.1	7518
San Francisco de Asis	6100	18.7	5467
San Miguel	6600	19.8	8251
El Lance	0	0.0	0
San Jose	1600	19.1	1715
Serafin Galiano	4400	19.4	5088
San Isidro	1610	18.9	1145

FECHA - 06/08/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	2500	20.2	2987
Piezometro 5	4005	18.6	3879
Piezometro 7	2530	19.5	1764
Piezometro 14	9910	16.6	11462
Zahemosa	1700	19.6	1409
Piezometro 16	1620	18.2	1120
Braulio Salas	2500	19.5	2451
Piezometro 17	1210	19.0	1186
La Barrosa	1600	22.1	1658
La Alvina	1100	24.2	1105
San Josero Obrero	910	20.0	729
Piezometro 21	1400	19.0	982
Piezometro 24	1100	17.7	708
Piezometro 19	1700	21.9	1267
Francisco Moreno Fuentes	6210	19.0	10557
Manuel Garcia Cruz (Hotel)	7400	17.7	12378
Manuel Gonzalez Montes	4800	17.6	7483
Jose Martin	4400	18.8	5011
Manuel Rubiñon (4. del Valle)	4700	21.4	5550
San Agustin (Agro Castillo)	5040	19.2	5294
San Juan del Carmen	7100	18.4	10967
San Juan	7210	19.6	3510
San Francisco de Asis	5000	18.2	5467
San Miguel	6400	19.4	6636
El Lance	2950	20.0	2552
San Jose	1600	19.1	1723
Tomatin Galiano	4440	18.9	5159
San Isidro	1600	18.9	1142

FECHA - 13/08/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	5500	20.5	3224
Piezometro 5	4590	18.7	4962
Piezometro 7	2450	19.4	1759
Piezometro 14	9900	17.2	11897
Vahemosa	1800	19.2	1444
Piezometro 16	2150	18.1	2061
Paulo Salas	2700	20.1	3147
Piezometro 17	1200	19.7	1259
La Barrosa	1550	22.8	1504
La Alvina	1150	21.2	1105
San Jose de Obispo	900	20.7	765
Piezometro 21	1900	19.2	975
Piezometro 24	1050	18.4	697
Piezometro 19	1700	21.6	1252
Francisco Moreno Puente	6000	18.6	10092
Manuel Garcia Cruz (hotel)	7100	17.2	13192
Manuel Gonzalez Montes	4900	16.8	7412
Jose Martin	4350	19.6	5064
Manuel Rubino (A. del Valle)	5100	21.6	5489
La (Agro. Castell)	6950	19.1	8469
Parque del Carmen	7100	17.8	10862
San Juan	7300	19.4	3596
San Francisco de Asis	5800	17.3	6180
San Miguel	7100	19.4	8012
El Lince	2900	20.0	2539
San Jose	1620	19.3	1683
Yerofin Galiano	4510	18.7	4753
San Isidro	1600	19.0	1140

FECHA - 20/08/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	6570	18.7	5904
Piezometro 7	2500	19.9	1779
Piezometro 14	8500	17.4	11267
Vahemosa	1900	19.1	1476
Piezometro 16	4600	18.5	2910
Braulio Salas	3930	20.6	3788
Piezometro 17	1400	20.6	1347
La Barrosa	1190	22.5	1354
La Alvina	1100	22.4	1088
San Josero Obrero	1000	20.7	762
Piezometro 21	1380	18.7	971
Piezometro 24	1030	19.1	697
Piezometro 19	1200	21.3	1216
Francisco Moreno Puertas	6000	18.1	10020
Manuel Garcia Cruz (hotel)	8200	18.0	13319
Manuel Gonzalez Montes	4850	17.6	7471
Jose Martin	4510	20.1	5064
Manuel Rubiño (A.del Valle	5800	20.8	5929
Auto (Agro Castell)	8680	19.1	12309
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	3700	19.3	3856
San Francisco de Asis	7600	17.6	7004
San Miguel	5400	19.6	7906
El Lance	2910	20.1	2624
San Jose	1500	19.2	1643
Serafin Galiano	3500	19.1	4460
San Isidro	0	0.0	0

FECHA - 27/08/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO	: LECTURA :	TEMPERATURA :	CONDUCTIVIDAD
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	6300	18.2	7258
Piezometro 7	2610	19.8	1843
Piezometro 14	8700	17.6	12186
Vahemosa	1810	19.0	1729
Piezometro 16	4700	18.1	4192
Braulio Salas	4100	20.4	4710
Piezometro 17	1450	19.8	1495
La Barrosa	1200	23.4	1162
La Alvina	1050	21.7	1123
San Josero Obrero	900	19.9	791
Piezometro 21	0	0.0	0
Piezometro 24	1100	18.5	672
Piezometro 19	1200	21.0	1289
Francisco Moreno Fuentes	6100	18.1	9749
Manuel Garcia Cruz (hotel)	7550	18.0	13158
Manuel Gonzalez Montes	4900	18.2	7501
Jose Martin	4400	20.5	5173
Manuel Rubiño (A.del Valle	5810	20.6	6271
Auto (Agro Castell)	11340	19.5	16521
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	3820	19.2	4865
San Francisco de Asis	7400	19.4	7146
San Miguel	6200	19.7	7258
El Lance	3200	19.9	2727
San Jose	1500	19.2	1596
Serafin Galiano	3800	19.0	3775
San Isidro	0	0.0	0

FECHA - 03/09/92

: OPERADOR - A.J. COPREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	9600	18.2	8795
Piezometro 5	7605	17.4	8773
Piezometro 7	2700	20.0	1846
Piezometro 14	11550	16.9	14856
Vahemosa	2650	19.3	1908
Piezometro 16	6400	18.1	4581
Braulio Salas	4900	19.8	4826
Piezometro 17	1600	20.0	1512
La Barrosa	1030	23.1	1129
La Alvina	1250	21.6	1182
San Josero Obrero	1000	20.1	791
Piezometro 21	1330	18.2	831
Piezometro 24	940	18.3	665
Piezometro 19	1400	21.0	1297
Francisco Moreno Fuentes	6400	18.1	9979
Manuel Garcia Cruz (hotel	6900	18.7	11207
Manuel Gonzalez Montes	4950	18.7	7471
Jose Martin	4580	20.0	5216
Manuel Rubiño (A. del Valle	5950	20.2	6353
Avto (Agro Castell)	12880	20.1	21212
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	5450	19.5	5794
San Francisco de Asis	6130	21.0	7988
San Miguel	5900	20.0	9120
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	0.0	0
Serafin Galiano	2960	19.0	3605
San Isidro	3300	20.0	2531

FECHA - 10/09/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	11600	18.5	9096
Piezometro 5	9395	17.3	14401
Piezometro 7	2510	19.9	1843
Piezometro 14	13230	17.1	17695
Vahemosa	2500	19.4	2205
Piezometro 16	5800	18.5	4772
Braulio Salas	4200	19.9	5819
Piezometro 17	1450	20.1	1551
La Barrosa	1100	22.5	1093
La Alvina	1270	22.8	1252
San Josero Obrero	1000	20.6	820
Piezometro 21	1370	18.6	847
Piezometro 24	1000	18.1	665
Piezometro 19	1220	21.7	1979
Francisco Moreno Fuentes	6350	18.0	10243
Manuel Garcia Cruz (hotel	5780	18.5	9424
Manuel Gonzalez Montes	4800	18.7	7441
Jose Martin	4800	20.1	5331
Manuel Rubiño (A. del Valle	6000	20.4	6431
Auto (Agro Castell)	14420	20.7	24928
Virgen del Carmen	8900	17.8	14241
San Juan	5620	19.3	8412
San Francisco de Asis	9100	22.1	9376
San Miguel	8700	20.2	10701
L. Lance	0	0.0	0
San Jose	1500	22.0	1596
Serafin Galiano	3100	18.5	3650
San Isidro	0	0.0	0

FECHA - 17/09/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	10400	18.4	9715
Piezometro 5	14478	18.3	19717
Piezometro 7	2600	19.9	1805
Piezometro 14	15650	18.5	19586
Vahemosa	2800	19.2	2260
Piezometro 16	5300	18.8	4300
Braulio Salas	6200	19.2	6404
Piezometro 17	1550	20.0	1551
La Barrosa	1100	22.2	1118
La Alvina	1250	21.0	1234
San Josero Obrero	1000	20.0	820
Piezometro 21	1400	18.7	840
Piezometro 24	1100	17.6	702
Piezometro 19	2900	20.6	2593
Francisco Moreno Puertas	6500	19.1	10412
Manuel Garcia Cruz (hotel)	5130	19.1	7908
Manuel Gonzalez Montes	4850	18.4	7412
Jose Martin	4300	19.7	5389
Manuel Rubio (A. del Valle)	3000	19.7	6452
Don Pedro Castillo	15200	20.6	29000
Anden del Carmen	8600	17.8	14890
San Juan	8400	19.1	10717
San Francisco de Asis	8900	21.8	14572
San Miguel	8900	20.8	12247
San Lance	0	0.0	0
San Jose	0	22.9	0
Cerafin Galiano	3900	19.2	4054
San Isidro	4700	19.5	6724

FECHA - 24/09/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	11200	18.4	10233
Piezometro 5	14800	18.3	26104
Piezometro 7	2550	20.0	1853
Piezometro 14	14560	18.1	21036
Vahemosa	2850	19.4	2329
Piezometro 13	5000	19.2	3942
Braulio Salas	5100	18.9	7897
Piezometro 17	1600	20.1	1531
La Barrosa	1100	22.5	1082
La Alvinia	1200	24.4	1327
San Joseero Obreiro	1000	20.1	820
Piezometro 21	1300	19.3	847
Piezometro 24	1100	18.1	679
Piezometro 19	2910	20.6	3268
Francisco Moreno Fuentes	6650	18.4	10647
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4750	19.0	7069
Manuel Gonzalez Montes	4900	18.1	3412
Jose Martin	4700	19.8	9326
Manuel Rubiano del Valle	0	0.0	0
La (Agro Castell)	16600	20.8	32031
San Juan del Carmen	9800	17.9	15614
San Juan	8500	19.0	11587
San Francisco de Asis	13700	21.3	19657
San Miguel	8600	20.5	12375
El Lance	4900	21.7	4851
San Jose	0	24.0	0
San (O Galiano	2900	19.1	4323
San Isidro	11300	19.4	10789

FECHA - 01/10/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	12800	18.4	11233
Piezometro 5	18666	15.9	28981
Piezometro 7	2700	20.2	1727
Piezometro 14	15400	15.6	23134
Vahemosa	2700	18.4	2224
Piezometro 16	4700	18.6	4212
Braulio Salas	7100	18.2	6211
Piezometro 17	1400	19.5	1550
La Barrosa	1900	21.1	1502
La Alvina	1250	20.7	1151
San Joseiro Obrero	1000	20.8	848
Piezometro 21	1400	17.8	576
Piezometro 24	900	18.7	652
Piezometro 19	2900	15.2	2552
Francisco Moreno Fuentes	6700	18.7	10580
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4500	19.1	8519
Manuel Gonzalez Montes	4000	18.5	7441
Jose Martin	4900	20.6	3927
Manuel Rubiño G. del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro Castell)	12010	20.2	20978
Virgen del Carmen	9900	18.7	18827
San Juan	5100	18.9	12969
San Francisco de Asis	15000	21.4	21911
San Miguel	8900	20.2	13189
El Lance	5100	21.6	4935
San Jose	0	23.4	0
Berafin Gallano	2500	19.2	4134
San Isidro	13500	19.2	15676

FECHA - 10/10/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	17052	18.6	29899
Piezometro 7	2100	0.0	1492
Piezometro 14	16660	15.0	25040
Volcanosa	2800	17.8	2370
Piezometro 16	8100	10.0	5004
Manlio Salas	8500	18.6	10883
Piezometro 17	1200	18.8	1618
La Barrosa	2200	22.7	2700
La Olvino	1030	19.2	1115
San Jose Obrero	1100	21.0	957
Piezometro 21	1250	17.1	860
Piezometro 24	900	18.1	609
Piezometro 19	5520	15.4	4029
Francisco Moreno Puertas	6400	19.1	10245
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4300	18.9	8159
Manuel Gonzalez Montes	4900	19.1	7507
Jose Martin	5510	21.2	8406
Manuel Antonio G. del Valle	0	0.0	0
San Pedro (Calle Castell)	14230	20.7	26570
Alfonso del Carmen	12200	19.5	21246
San Juan	8900	18.7	12889
San Francisco de Asis	12700	21.9	18708
San Miguel	10100	19.9	17609
La Lanza	0	0.0	0
San Jose	1500	22.2	1806
Benafin Gallano	3700	18.6	4034
San Isidro	14100	18.7	16281

FECHA - 17/10/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	15493	18.5	28102
Piezometro 7	1603	0.0	1328
Piezometro 14	17200	17.1	28328
Valmiosa	2978	17.8	2828
Piezometro 16	7254	18.7	8227
Manlio Salas	8979	19.6	17110
Piezometro 17	1672	18.6	1771
La Barrosa	4059	23.7	4257
La Alviná	1097	25.6	1098
San Joseco Obiero	1272	22.2	1165
Piezometro 21	1409	18.7	871
Piezometro 24	882	16.0	655
Piezometro 19	2919	19.6	4897
Francisco Moreno Fuentes	6299	19.4	10926
Manuel Garcia Cruz Inotel	4168	18.8	5867
Manuel Gonzalez Montes	5016	19.7	7811
Jose Martin	5547	21.1	8829
Manuel Rubido R. del Valle		0.0	0
Antonio Viquez Castelló	11881	24.2	24208
Manuel del Carmen	11779	21.1	22595
San Juan	2402	18.6	11730
San Francisco de Asís	6719	21.7	10969
San Miguel	6147	19.4	13079
San Lante		0.0	0
San Jose	1119	22.7	2167
María Salazar	7674	18.9	4121
San Isidro	12719	18.4	12762

FECHA - 24/10/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	15191	15.8	21590
Piezometro 7	2050	0.0	2228
Piezometro 14	17150	17.2	25692
vehemosa	3200	18.2	2699
Piezometro 16	8100	19.4	6826
Isauro Salas	9200	19.5	12881
Piezometro 17	1700	18.0	1844
La Barrosa	5600	22.5	6319
La Alvinia	1200	25.6	1176
San Joseero Obrero	1700	22.2	1437
Piezometro 21	1470	19.0	910
Piezometro 24	1100	18.5	687
Piezometro 19	4280	19.7	5170
Francisco Moreno Fuentes	0	19.6	0
Manuel Garcia Cruz (hotel	4000	18.7	5461
Manuel Gonzalez Montes	0	0.0	0
Jose Martin	5740	21.7	6495
Manuel Rubiño (A. del Valle	0	0.0	0
Rio Negro Castell	10710	20.1	16833
Super del Carmen	0	0.0	0
San Juan	7500	18.7	9799
San Francisco de Asis	4100	21.8	5481
San Miguel	7990	19.7	11208
El Lance	0	0.0	0
San Jose	2500	22.6	2897
Arturo Galiano	3700	18.9	4074
San Jacinto	9100	19.4	9289

FECHA - 30/10/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	23748	16.9	31504
Piezometro 5	12677	15.4	18701
Piezometro 7	5353	0.0	4060
Piezometro 14	15793	17.4	27551
Vahemosa	3335	18.8	2869
Piezometro 16	7729	18.7	6767
Raulio Salas	9627	19.2	17546
Piezometro 17	1985	19.6	2056
La Barrosa	5157	21.9	6696
La Alvinia	1262	25.5	1249
San Josero Obrero	1997	22.3	1706
Piezometro 21	1599	19.0	924
Piezometro 24	1042	18.4	682
Piezometro 19	4466	20.3	5546
Francisco Moreno Fuentes	6306	15.4	9688
Miguel Garcia Cruz (hotel)	7600	18.7	4922
Manuel Gonzalez Montes	5468	21.5	8718
Jose Martin	5253	21.2	6340
Miguel Rubiñán A. del Valle	0	0.0	0
Antonio Negro Castillo	10635	19.6	15107
Alfonso del Carcen	9181	18.1	12331
San Juan	5841	15.2	7440
San Francisco de Asis	2709	21.5	2726
San Miguel	7226	19.4	9723
El Lance	0	0.0	0
San Jose	3033	22.9	3641
Marafin Gallano	7591	19.0	4037
San Isidro	5331	18.4	4844

FECHA - 06/11/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO	: LECTURA	: TEMPERATURA	: CONDUCTIVIDAD
Carmen del Pilar	22100	17.1	28757
Piezometro 5	12419	15.5	16864
Piezometro 7	7800	0.0	5323
Piezometro 14	14210	18.8	21203
Vahemosa	3500	19.0	3095
Piezometro 16	7100	18.7	6336
Raulito Salas	9900	18.7	13877
Piezometro 17	2200	19.8	2164
La Barrosa	4600	21.7	6240
La Alvina	1300	25.3	1285
San Jose Obrero	2240	22.2	1913
Piezometro 21	1520	18.7	929
Piezometro 24	970	18.1	658
Piezometro 15	4640	20.4	5912
Francisco Moreno Fuentes	6100	19.0	9520
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3200	18.8	4387
Manuel Gonzalez Montes	5760	21.6	9292
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiera A. del Valle	0	0.0	0
Est. (Agro Castillo)	10300	19.2	13836
Orden del Carmen	7200	18.0	11444
San Juan	4400	19.8	5747
San Francisco de Asis	3300	22.1	2472
San Miguel	6800	19.7	9167
El Lance	0	0.0	0
San Jose	3600	0.0	4442
Benafin Galarza	0	0.0	0
San Isidro	1400	19.4	2001

FECHA - 12/11/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	20266	17.5	24635
Piezometro 5	10849	15.9	14381
Piezometro 7	6448	0.0	5337
Piezometro 14	13836	15.9	19786
Vahemosa	3882	19.0	3353
Piezometro 16	7008	12.9	6092
Praulio Salas	9671	12.7	17714
Piezometro 17	1973	19.6	2051
La Barrosa	4769	22.5	6148
La Alvina	1302	25.9	1280
San Josero Obrero	2752	22.4	2043
Piezometro 21	1443	15.1	905
Piezometro 24	997	18.3	660
Piezometro 19	4555	20.2	6344
Francisco Moreno Puertas	5738	18.7	8979
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3021	18.8	4066
Manuel Gonzalez Montes	6078	21.7	9943
José Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A. del Valle)	0	0.0	0
Cerro (Agro Castello)	8077	19.6	11793
Virgen del Carmen	6804	17.9	19310
San Juan	4476	20.2	5200
San Francisco de Asis	3703	22.3	2687
San Miguel	7036	19.8	9209
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	0.0	0
Ceratin Galiano	4092	0.0	4996
San Isidro	2965	18.6	3126
	789	18.2	873

FECHA - 19/11/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA		
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD		
Carmen del Pilar	18200	17.9	20515	
Piezometro 5	9180	16.3	12093	
Piezometro 7	5400	0.0	5661	
Piezometro 14	13720	15.0	19149	
Vahemosa	4100	19.6	3406	
Piezometro 16	7100	19.7	6133	
Braulio Salas	9400	18.8	13479	
Piezometro 17	1700	18.9	1862	
La Barrosa	5000	22.9	6117	
La Alvina	1250	25.9	1201	
San Jose de Obrero	2400	21.6	2090	
Piezometro 21	1400	18.9	892	
Piezometro 24	1050	18.2	683	
Piezometro 19	5240	19.4	6746	
Francisco Moreno Puentes	5400	18.5	8268	
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3000	18.7	4084	
Manuel Gonzalez Montes	6480	21.6	9988	
Jose Martin	0	0.0	0	
Manuel Rumboltz del Valle	0	0.0	0	
El Aguero (Castell)	7200	19.8	9392	
Arroyo del Carmen	6400	17.9	9569	
San Juan	4900	20.4	5291	
San Francisco de Asis	3400	22.6	2703	
San Miguel	7300	19.9	9248	
El Lence	0	0.0	0	
San Jose	0	22.1	0	
Manafin Galiano	2800	19.2	2984	
San Isidro	1530	17.7	884	

FECHA - 26/11/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	15832	18.2	17767
Piezometro 5	9147	16.1	11191
Piezometro 7	8674	0.0	8104
Piezometro 14	13226	15.3	18323
Vahemosa	3659	18.5	3147
Piezometro 16	7206	18.6	6320
Raulio Salas	9570	19.0	13571
Piezometro 17	1731	19.0	1873
La Barrosa	4535	23.1	6074
La Alvina	1072	25.7	1967
San Josero Obrero	2382	21.2	2105
Piezometro 21	1462	18.8	948
Piezometro 24	1072	19.7	707
Piezometro 19	5348	19.4	7004
Francisco Moreno Fuentes	5030	18.7	7692
Manuel Garcia Cruz (hotel)	7232	18.6	4263
Manuel Gonzalez Montes	5871	21.0	9186
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Fubillo (A. del Valle)	0	0.0	0
Coto (Agro Castell)	6786	19.4	7867
Vingen del Carmen	5984	17.6	9076
San Juan	4591	20.5	5116
San Francisco de Asis	3749	22.1	2702
San Miguel	6570	20.1	8845
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	0.0	0
Berafin Galiano	2612	19.0	2836
San Isidro	1447	16.0	1098

FECHA - 04/12/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	9477	15.3	11162
Piezometro 7	12500	19.3	12924
Piezometro 14	12530	15.7	16932
Vahemosa	3100	18.6	2760
Piezometro 16	7500	18.2	6800
Braulio Salas	9800	19.0	13936
Piezometro 17	1900	19.4	2017
La Barrosa	4700	23.0	7499
La Alvina	900	24.9	934
San Josero Obrero	2400	20.8	2187
Piezometro 21	1700	18.4	1164
Piezometro 24	1100	20.1	732
Piezometro 19	5400	19.8	7174
Francisco Moreno Fuertes	4800	18.5	7440
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3400	18.7	4293
Manuel Gonzalez Montes	5120	0.0	8401
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A. del Valle	0	0.0	0
Avto (Agro Castell)	6200	19.1	7741
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	4100	21.7	4520
San Francisco de Asis	3300	23.9	2686
San Miguel	6300	20.3	8155
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	0.0	0
Parafin Galiano	2600	20.1	2855
San Isidro	1300	15.8	892

FECHA - 11/12/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	9132	15.8	10840
Piezometro 7	16201	0.0	18017
Piezometro 14	11453	18.2	15240
Vahemosa	2934	19.7	2513
Piezometro 16	9311	18.2	7491
Praulio Salas	9916	19.4	14059
Piezometro 17	2158	19.8	2312
La Barrosa	7170	23.5	10614
La Alvina	877	24.7	875
San Josero Obrero	2644	20.8	2326
Piezometro 21	2355	18.4	1456
Piezometro 24	1158	19.9	761
Piezometro 19	5526	20.7	7277
Francisco Moreno Fuentes	4986	19.2	7561
Manuel Garcia Cruz (hotel	3018	15.8	4019
Manuel Gonzalez Montes	5226	0.0	8266
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A. del Valle	0	0.0	0
Agto (Agro Castell)	8970	19.6	8400
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	3611	23.0	3901
San Francisco de Asis	2349	24.7	2702
San Miguel	6039	20.1	7595
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.9	0
Benafin Galiano	2846	19.6	3049
San Isidro	1060	14.7	758

FECHA - 18/12/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	8595	15.8	9980
Piezometro 7	18300	0.0	20548
Piezometro 14	10360	16.0	13631
Vahemosa	2900	19.6	2476
Piezometro 16	8900	17.9	7882
Braulio Salas	9800	19.3	13629
Piezometro 17	2450	19.6	2678
La Barrosa	8900	23.6	13096
La Alvina	900	24.6	875
San Josero Obrero	2800	20.8	2351
Piezometro 21	2900	18.8	1746
Piezometro 24	1200	19.1	774
Piezometro 19	5520	21.1	7091
Francisco Moreno Puertas	5230	19.6	7766
Manuel Garcia Cruz (hotel)	2700	18.7	3879
Manuel Gonzalez Montes	5600	0.0	8760
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A. del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro Castell)	7600	20.4	8762
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	3200	24.1	3474
San Francisco de Asis	3400	25.0	2718
San Miguel	5800	19.8	7122
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.8	0
Cerafin Galiano	3690	19.3	3224
San Isidro	900	14.1	701

FECHA - 24/12/92

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	7979	15.5	9018
Piezometro 7	16966	19.6	19547
Piezometro 14	9711	15.9	12451
Vahemosa	2985	18.7	2466
Piezometro 16	8465	17.6	7677
Fraulio Salas	9124	19.3	12479
Piezometro 17	2761	19.4	3072
La Barrosa	8784	23.4	13047
La Alvina	899	24.8	887
San Josese Obrero	2474	20.8	1172
Piezometro 21	2779	19.3	1780
Piezometro 24	1153	19.1	760
Piezometro 19	5081	21.7	6579
Francisco Moreno Fuentes	5140	19.3	7834
Manuel Garcia Cruz (hotel)	7136	18.5	4245
Manuel Gonzalez Montes	5931	0.0	6449
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A.del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro Castell)	6893	20.8	8161
Virgen del Carmen	3749	19.0	5123
San Juan	3108	24.5	3260
San Francisco de Asis	3349	24.4	2702
San Miguel	5399	19.6	6553
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.7	0
Ceratin Galiano	2031	19.7	3246
San Isidro	1069	19.5	760

FECHA - 31/12/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA	: TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Presonetro 5	7380	15.9	8164
Presonetro 7	14500	18.8	18325
Presonetro 14	9310	15.8	11803
Estremosa	2900	17.8	2227
Presonetro 11	7600	17.7	7111
Presonetro 54	8100	19.4	10851
Presonetro 17	2940	18.7	7142
La Barrera	7100	21.5	11562
La Elvina	7900	24.7	887
La Jenero (Barro)	2100	20.0	1940
Presonetro 21	2100	18.7	1608
Presonetro 29	1100	18.7	747
Presonetro 18	9100	17.1	5860
La Encarnación (Barro)	1100	18.7	8027
La Encarnación (Barro) (Barro)	7900	18.1	4946
La Encarnación (Barro) (Barro)	2770	18.0	9954
La Encarnación (Barro) (Barro)	0	0.0	0
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro)	0	0.0	0
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	5900	18.6	8794
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	7100	19.2	5072
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	3100	24.7	3157
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	3700	17.7	2643
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	4900	15.5	5810
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	0	0.0	0
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	0	0.0	0
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	2900	20.0	7127
La Encarnación (Barro) (Barro) (Barro) (Barro)	1700	15.5	889

FECHA - 07/01/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	6969	16.4	7543
Piezometro 7	12939	17.2	10650
Piezometro 14	9144	15.7	11447
Vehemosa	2100	18.4	1696
Piezometro 16	7579	17.3	6777
Braulio Salas	7236	19.6	9255
Piezometro 17	5721	18.3	2004
La Barrosa	7101	22.7	16475
De Alvin	900	22.6	867
San Jose Obrero	2496	19.7	1051
Piezometro 21	2429	13.7	1577
Piezometro 24	1124	18.1	719
Piezometro 27	4317	19.8	5780
Francisco Moron Fuentes	5541	16.7	8501
Manuel Garcia Cruz Nieto	4064	17.6	5677
Manuel Gonzalez Montiel	6286	17.0	1720
Jose Martin	0	17.0	0
Manuel Fabian S. del Valle	0	17.0	0
Jose Agustin Castell	4914	19.4	5614
Alfonso de Lencor	7649	19.5	4996
San Juan	2908	20.0	7000
San Francisco de Asis	711	22.4	7659
San Miguel	4177	16.4	4983
San Vicente	0	0.0	0
San Jose	0	20.3	0
Manuel Garrano	2156	19.5	2022
San Isidro	1290	18.2	962

FECHA - 15/01/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA		
SONDEO		: LECTURA	: TEMPERATURA	: CONDUCTIVIDAD
Carmen del Pilar	0	0.0		0
Piezometro 5	6750	17.1		7308
Piezometro 7	12200	16.9		13108
Piezometro 14	9030	15.7		11124
Vahemosa	1200	19.7		1108
Piezometro 15	7500	17.7		6759
Ismael Salas	6400	20.7		7957
Piezometro 17	2450	18.1		2806
La Barrosa	6900	22.4		8941
La Alvina	910	22.8		898
San Jose de Obrero	2200	19.5		1905
Piezometro 21	2400	17.5		1540
Piezometro 24	1140	17.7		727
Piezometro 19	4200	19.4		5192
Francisco Moreno Puertas	5900	18.7		8816
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4200	17.6		5880
Manuel Gonzalez Montes	0	0.0		0
Jose Martin	0	0.0		0
Manuel Robiño (A. del Valle)	0	0.0		0
La (Agro Castell)	4500	20.2		5507
Virgen del Carmen	2600	19.8		4841
San Juan	2800	25.8		2941
San Francisco de Asis	3400	23.2		3054
San Miguel	2600	19.5		4071
La Lance	0	0.0		0
San Jose	0	20.7		0
Serafin Galvano	2800	19.0		3114
San Isidro	1400	15.9		945

FECHA - 22/01/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	19653	17.3	22474
Piezometro 5	6902	17.1	7332
Piezometro 7	12492	16.1	14045
Piezometro 14	8591	15.8	10711
Vahemosa	880	18.6	746
Piezometro 16	7897	17.9	6984
Braulio Salas	5940	20.1	7124
Piezometro 17	2501	17.9	2742
La Barrosa	4711	22.2	6115
La Alvina	932	22.2	914
San Josero Obrero	2258	19.3	1970
Piezometro 21	2342	18.7	1510
Piezometro 24	1047	17.1	687
Piezometro 19	4252	19.7	5152
Francisco Moreno Fuentes	5605	18.2	5605
Manuel Garcia Cruz (hotel	4294	17.4	6054
Manuel Gonzalez Montes	2811	19.0	3695
Jose Martin	0	19.0	0
Manuel Rubio (Cto. del Valle	0	19.0	0
Auto (Agro Castell)	5574	20.1	6227
Ingén del Carmen	2764	19.9	4712
San Juan	2879	18.5	2926
San Francisco de Asis	4450	22.5	7758
San Miguel	2878	19.6	3234
El Lance	0	19.0	0
San Jose	0	19.0	0
Cerafin Gallano	2057	19.2	7364
San Isidro	1223	14.9	872

FECHA - 29/01/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO	LECTURA	TEMPERATURA	CONDUCTIV
Carmen del Pilar	18300	17.7	20556
Piezometro 5	7020	17.4	7267
Piezometro 7	14700	16.3	14984
Piezometro 14	8330	16.5	10287
Jahemosa	810	18.2	654
Piezometro 16	8100	18.7	6895
Braulio Salas	5700	20.2	6747
Piezometro 17	2530	18.6	2753
La Barrosa	2000	21.4	3615
La Alvine	950	22.6	920
San Joseero Obrero	2200	19.9	1991
Piezometro 21	2200	18.9	1486
Piezometro 24	950	17.3	640
Piezometro 19	4240	20.1	5153
Francisco Moreno Puertas	5240	18.1	8113
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4300	17.4	6049
Manuel Gonzalez Montes	5440	0.0	6497
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiano (M. del Valle)	0	0.0	0
Auto (Agro Castillo)	6400	20.1	6654
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	2900	25.3	2805
San Francisco de Asis	5200	21.6	4088
San Miguel	2300	18.9	2788
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.3	0
Geratin Galvao	3400	19.6	3627
San Isidro	1100	14.1	875

FECHA - 05/02/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	16565	18.0	17899
Piezometro 5	6611	17.2	6882
Piezometro 7	14064	18.5	14507
Piezometro 14	9198	18.6	9972
Vahemosa	858	17.4	673
Piezometro 16	7269	18.7	6257
Braulio Salas	5662	19.9	6526
Piezometro 17	2467	18.9	2701
La Barrosa	2430	21.9	2986
La Alvina	926	21.8	909
San Jose Obrero	2264	19.9	1937
Piezometro 21	2796	18.6	1478
Piezometro 24	901	18.9	615
Piezometro 19	4199	21.2	5119
Francisco Moreno Fuentes	9116	18.0	7298
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4191	17.5	5916
Manuel Gonzalez Montes	9191	0.0	8244
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiano A. del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro Castello)	5451	20.1	6149
Virgen del Carmen	1957	20.2	2606
San Juan	2490	27.8	2598
San Francisco de Asis	4767	20.9	3758
San Miguel	2525	20.1	2613
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.2	0
Berafin Galiano	7429	19.5	3754
San Isidro	1245	14.1	894

FECHA - 12/02/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIV	
Carmen del Pilar	15200	18.8	15768
Piezometro 5	6075	17.2	6299
Piezometro 7	12550	17.2	12343
Piezometro 14	8050	16.6	9657
Vahemosa	950	17.2	692
Piezometro 16	6200	18.4	5373
Braulio Salas	5500	20.0	6000
Piezometro 17	2380	19.0	2720
La Barrosa	3500	21.8	3619
La Alvinia	900	22.5	890
San Josero Obrero	2100	20.2	1716
Piezometro 21	2300	16.3	1453
Piezometro 24	940	17.3	612
Piezometro 19	4120	20.4	4976
Francisco Moreno Fuentes	5100	18.0	7645
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4070	17.7	5734
Manuel Gonzalez Montes	5200	0.0	8084
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A.del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro Castell)	4400	20.1	5437
Virgen del Carmen	2100	20.0	2985
San Juan	2100	22.4	2230
San Francisco de Asis	2500	20.6	3473
San Miguel	2900	0.0	3043
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.2	0
Geratin Galiano	3400	19.2	3778
San Isidro	1470	15.3	1030

FECHA - 19/02/93		: OPERADOR - A.J. LORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	14491	19.3	14429
Piezometro 5	5752	16.9	5780
Piezometro 7	10279	17.5	9698
Piezometro 14	7684	16.3	9252
Vahemosa	881	16.9	703
Piezometro 16	5726	17.2	4709
Imaulio Salas	4581	19.6	5069
Piezometro 17	2634	18.5	2903
La Barrosa	7408	21.9	3869
La Alvinia	976	21.9	885
San Josero Obrero	1599	20.1	1759
Piezometro 21	2188	18.5	1400
Piezometro 24	935	17.3	616
Piezometro 19	7577	20.1	4795
Francisco Norono Fuentes	4947	18.1	7578
Manuel Garcia Cruz (hotel)	7989	17.8	5669
Manuel Gonzalez Montes	5176	0.0	8929
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Edo. Gora del Valle	0	0.0	0
Auto (Agro-castello)	4944	20.0	5807
Argen del Carmen	2762	19.4	3677
San Juan	2174	21.8	2273
San Francisco de Asis	4447	20.6	7949
San Miguel	2877	0.0	3157
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	10.4	0
Manafin Gallego	3487	19.4	7809
San Isidro	1646	18.9	1170

FECHA - 26/02/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCT

Carmen del Pilar	14000	19.5	134
Piezometro 5	5445	18.9	53
Piezometro 7	7900	0.0	74
Piezometro 14	7350	18.2	89
Vahemosa	900	17.1	7
Piezometro 16	5400	18.5	47
Braulio Salas	3600	19.3	41
Piezometro 17	2870	18.4	30
La Barrosa	3000	22.4	32
La Alvina	910	21.9	9
San Josero Obrero	1100	0.0	10
Piezometro 21	2080	15.7	13
Piezometro 24	950	18.0	6
Piezometro 19	2840	20.5	45
Francisco Moreno Fuertes	5000	18.6	80
Manuel Garcia Cruz (hotel	4080	17.0	60
Manuel Gonzalez Montes	5200	0.0	80
Jose Martin	0	0.0	
Manuel Rubiño (A.del Valle	0	0.0	
Auto (Agro Castell)	6200	20.1	78
Argen del Carmen	3400	18.7	46
San Juan	2500	22.1	26
San Francisco de Asis	5600	0.0	50
San Miguel	2600	0.0	31
El Lance	0	0.0	
San Jose	0	20.9	
Geratin Galiano	3500	19.7	38
San Isidro	1800	18.1	12

FECHA - 06/03/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	12185	19.5	12384
Piezometro 5	4967	17.7	4615
Piezometro 7	7245	0.0	6162
Piezometro 14	7318	18.5	6749
Vahemosa	1299	17.6	1024
Piezometro 16	5455	18.5	2950
Braulio Salas	2427	18.9	2687
Piezometro 17	2761	18.4	2051
La Barrosa	2025	22.1	2280
La Alvinia	956	21.1	936
San Jose de Obrero	1022	0.0	875
Piezometro 21	2106	18.1	1335
Piezometro 24	1005	18.1	665
Piezometro 19	7799	20.7	4520
Francisco Moreno Puertas	5779	19.7	8959
Manuel Garcia Cruz (hotel)	4606	18.0	7748
Manuel Gonzalez Montes	5249	0.0	8121
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (6. del Valle)	0	0.0	0
San Agustin Castillo	8741	20.2	10370
Virgen del Carmen	4012	18.1	5243
San Juan	2127	22.6	2199
San Francisco de Asis	6282	22.7	5809
San Miguel	2885	0.0	2198
San Lance	0	0.0	0
San Jose	0	21.7	0
Gerardo Gallano	2427	19.5	2801
San Isidro	1944	18.4	1780

FECHA - 12/03/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTI	
Carmen del Pilar	12200	18.8	1115
Piezometro 5	4545	18.5	440
Piezometro 7	2000	0.0	542
Piezometro 14	2250	0.0	869
Vahemosa	1200	17.9	127
Piezometro 16	4500	18.6	324
Paulo Salas	3500	18.5	359
Piezometro 17	2500	18.5	291
La Barrosa	1200	21.4	180
La Alvinia	000	21.8	94
San Josem Obrero	1420	0.0	85
Piezometro 21	2100	18.4	128
Piezometro 24	1420	17.7	69
Piezometro 18	2200	18.7	445
Francisco Marcos Puertas	8400	20.1	975
Manuel Garcia Cruz (hotel)	2140	18.5	709
Manuel Gonzalez Montes	5200	0.0	812
La Cortina	0	0.0	
Manuel Rodriguez del Valle	0	0.0	
La Vega (petate)	9500	20.5	1100
Alvaro del Barco	0	0.0	
San Juan	2800	22.3	254
San Francisco de Asis	6400	24.0	558
San Miguel	3000	0.0	732
La Lanza	0	0.0	
San Jose	0	0.0	
Manuel Gallardo	3400	19.4	282
La Lanza	1900	18.0	136

FECHA - 19/03/93

OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	11210	10.2	10362
Piezometro 5	4432	10.1	4208
Piezometro 7	5707	9.9	4544
Piezometro 14	7249	10.0	8508
Vahemosa	1793	17.6	1402
Piezometro 16	7127	10.1	7212
Paulo Salas	7287	10.1	7215
Piezometro 17	2371	10.1	7647
La Berrosa	1479	21.1	2000
La Alina	237	21.1	921
San Jose Obrero	10702	12.4	1111
Piezometro 21	10700	12.4	707
Piezometro 24	10700	12.4	4707
Piezometro 19	7210	10.1	1871
Francisco Moreno Fuentes	6704	11.1	7000
Manuel Garcia Cruz (Hotel)	4504	11.1	840
Manuel Gonzalez Monter	5200	11.1	7000
San Martin	7200	11.1	7000
Manuel Fubillas del Valle	7200	11.1	7000
San Agustin Castella	7200	11.1	7000
Argen del Carmen	7200	11.1	7000
San Juan	7200	11.1	7000
San Francisco de Asis	7200	11.1	7000
Manuel	7200	11.1	7000
Lance	7200	11.1	7000
San Jose	7200	11.1	7000
Manuel Bellan	7200	11.1	7000
San Isidro	7200	11.1	7000

FECHA - 08/04/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	4590	0.0	4415
Piezometro 7	5000	0.0	3820
Piezometro 14	7070	0.0	3415
Vahemosa	10000	17.0	1170
Piezometro 16	12000	0.0	1770
Manillo Salas	13000	17.1	7425
Piezometro 17	14000	10.1	2780
La Berrota	15000	20.1	1500
La Oliva	16000	20.1	1000
San Jose de Ocho	17000	0.0	417
Piezometro 21	18000	0.0	1000
Piezometro 24	19000	11.0	717
Piezometro 18	20000	10.0	1000
Manuel Garcia (cerca Puente)	20000	12.0	4000
Manuel Garcia (cerca Puente)	22000	10.0	2100
Manuel Garcia (cerca Puente)	23000	0.0	1000
Manuel Garcia	24000	0.0	0
Manuel Garcia (cerca del Valle)	25000	0.0	0
Manuel Garcia (cerca del Valle)	26000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	27000	10.0	3400
Manuel Garcia (cerca del Valle)	28000	10.0	3400
Manuel Garcia (cerca del Valle)	29000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	30000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	31000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	32000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	33000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	34000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	35000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	36000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	37000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	38000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	39000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	40000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	41000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	42000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	43000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	44000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	45000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	46000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	47000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	48000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	49000	0.0	1000
Manuel Garcia (cerca del Valle)	50000	0.0	1000

FECHA - 16/04/92				OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA			
SONDEO		LECTURA		TEMPERATURA		CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0				
Piezometro 5	4096	0.0	4711				
Piezometro 7	5077	0.0	4113				
Piezometro 14	7171	0.0	8500				
Calhemosa	1004	17.1	1017				
Piezometro 16	2072	0.0	1202				
Sancho Salas	3111	18.7	1807				
Piezometro 17	3471	17.1	1674				
de Parriza	4111	11.0	1427				
de el vino	4701	11.0	1640				
San Jose de Ocampo	1101	0.0	918				
Piezometro 21	1101	0.0	961				
Piezometro 24	1446	17.8	121				
Piezometro 19	2146	19.1	2710				
Francisco Norcino Fuentes	6070	19.1	6374				
Manuel Gutierrez Cruz (Motel)	6071	19.0	7030				
Manuel Gonzalez, Santos	6701	0.0	8401				
de el Norte	7111	0.0	711				
Manuel Gutierrez del Valle	7111	0.0	711				
Sancho Salas de el Valle	8106	0.0	7304				
Sancho del Laredo	1400	18.0	4544				
San Juan	2107	11.7	3746				
Francisco de el Valle	4070	12.0	4711				
de Miguel	1102	0.0	1454				
de el Norte	7111	0.0	711				
de el Norte	7111	11.7	711				
Sancho Salas	7111	20.1	707				
Sancho Salas	4100	17.8	1405				

FECHA = 25/04/93

OPERADOR = A.J. CORREA DE REGRINA

SONDEO

LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Barometro 5	5526	0.0	5048
Barometro 7	5526	0.0	4076
Barometro 14	5530	0.0	8637
Ademosa	5530	0.0	891
Barometro 13	5530	0.0	3245
Paulo Belal	4590	17.7	4715
Barometro 17	5540	0.0	1453
La Barrosa	5540	0.0	0
La Alzina	5540	17.7	1007
San Jose de Obrero	5540	0.0	1160
Barometro 21	5540	0.0	964
Barometro 14	5540	0.0	617
Barometro 19	5540	17.7	3246
Francisco Norberto Fuentes	5540	18.7	9641
San Jose de Obrero Luis Lopez	5540	18.4	8055
Manuel Gonzalez Fuentes	5540	0.0	8865
San Martin	5540	0.0	0
Manuel Babinio de del Valle	5540	0.0	0
San Pedro de Castilla	5540	0.0	7665
Argen del Carron	4990	18.4	5347
San Juan	5540	21.7	3306
San Francisco de Asis	5540	17.7	5417
San Miguel	5540	0.0	3307
San Mateo	5540	0.0	0
San Jose	5540	20.7	0
San Martin Galindo	5540	19.1	3281
San Pedro	5540	18.7	5421

FECHA = 01/05/93

: OPERADOR = A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	5424	0.0	5310
Piezometro 7	4877	0.0	3236
Piezometro 14	7334	0.0	8648
Yabemosa	1042	0.0	841
Piezometro 16	7230	0.0	3285
Fractio Sales	4148	15.5	4771
Piezometro 17	2191	0.0	2541
La Barrera	0	0.0	0
La Alzina	487	20.8	500
San Jose Obispo	1131	0.0	1265
Piezometro 21	1461	0.0	1154
Piezometro 24	444	0.0	629
Piezometro 19	177	19.1	5776
Sancti Spiritus Monasterio	6277	18.1	6017
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6181
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6251
Sancti Spiritus	6017	18.1	6321
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6391
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6461
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6531
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6601
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6671
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6741
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6811
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6881
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	6951
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7021
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7091
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7161
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7231
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7301
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7371
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7441
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7511
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7581
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7651
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7721
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7791
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7861
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	7931
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8001
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8071
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8141
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8211
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8281
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8351
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8421
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8491
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8561
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8631
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8701
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8771
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8841
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8911
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	8981
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9051
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9121
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9191
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9261
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9331
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9401
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9471
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9541
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9611
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9681
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9751
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9821
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9891
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	9961
Sancti Spiritus (Sancti Spiritus)	6017	18.1	10031

FECHA - 09/05/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	5535	0.0	5416
Piezometro 7	4225	0.0	3498
Piezometro 14	7210	0.0	8312
Calhemosa	1100	0.0	918
Piezometro 16	2000	0.0	1897
Ismaelto Salas	2000	10.4	4002
Piezometro 17	2100	0.0	2263
La Barrosa	0	0.0	0
La Silvina	1000	21.4	995
San Joaquin Divino	1000	0.0	1364
Piezometro 21	2000	0.0	1281
Piezometro 24	1000	0.0	628
Piezometro 19	2040	11.0	2763
Francisco Moron Puerta	4700	10.4	9917
Manuel Garcia Cruz Castel	5500	10.0	7037
Manuel Gonzalez Montes	6000	0.0	9556
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubio del Valle	0	0.0	0
San Agustin Castell	6500	0.0	7659
San Juan del Carmen	7400	10.4	5478
San Juan	7000	21.7	3137
San Francisco de Asis	7100	0.0	6317
San Miguel	7000	0.0	3333
San Rafael	0	0.0	0
San Jose	0	20.4	0
San Martin Bellano	7200	0.0	3436
San Isidro	8200	10.0	6617

FECHA - 15/05/93

: OPERADOR - A.J. CONTRA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Lermen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	5472	0.0	5406
Piezometro 7	4701	0.0	3515
Piezometro 14	6554	0.0	7679
Vahemosa	1080	0.0	1022
Piezometro 16	2917	0.0	1406
Paulito Salas	2441	17.0	2002
Piezometro 17	2407	0.0	2144
La Barrosa	0	0.0	0
San Alvaro	1095	21.1	1034
San Jose de Obrera	1070	0.0	1015
Piezometro 21	1095	0.0	1034
Piezometro 24	0534	0.0	606
Piezometro 27	3096	17.1	3094
Francisco Moreno Fuentes	6145	16.2	6017
Manuel Garcia Cruz (Hotel)	4661	16.1	4612
Manuel Gonzalez Monter	2150	0.0	2241
San Mateo	0	0.0	0
Manuel Barrios (C. del Valle)	0	0.0	0
San Agustin Castillo	6448	0.0	6221
San Juan del Carmen	2045	16.4	2014
San Juan	2009	21.5	2111
San Francisco de Asis	5144	0.0	5012
San Miguel	2070	0.0	2065
El Hondo	0	0.0	0
San Jose	0	16.4	0
Gerardo Gallardo	2186	0.0	2481
San Isidro	5014	16.9	4601

FECHA - 22/05/93		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	5400	0.0	5377
Piezometro 7	4940	0.0	5349
Piezometro 14	5950	0.0	7114
Vahemosa	1600	0.0	1181
Piezometro 16	1400	0.0	1967
Praulio Sales	0	0.0	0
Piezometro 17	1900	0.0	1967
La Barrosa	0	0.0	0
La Alvina	1100	20.6	1085
San Josero Obrero	1400	0.0	1202
Piezometro 21	1420	0.0	679
Piezometro 24	910	0.0	692
Piezometro 19	2120	15.7	3577
Francisco Moreno Fuertes	6200	18.1	9908
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3000	16.7	5801
Manuel Gonzalez Montes	0	0.0	0
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A. del Valle)	0	0.0	0
Auto (Agro Castell)	6200	0.0	2075
Virgen del Carmen	0	0.0	0
San Juan	3050	20.7	3148
San Francisco de Asis	3400	0.0	3325
San Miguel	3100	0.0	3476
El Lance	0	0.0	0
San Jose	0	20.4	0
Cerafin Galiano	3200	0.0	3545
San Isidro	1810	18.1	2245

FECHA - 01/06/93

: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA

SONDEO

: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD

Carmen del Pilar	0	0.0	0
Piezometro 5	5468	0.0	5442
Piezometro 7	7631	0.0	2342
Piezometro 14	5972	0.0	7062
Vahemosa	1494	0.0	1118
Piezometro 16	1268	0.0	944
Fraulio Salas	0	0.0	0
Piezometro 17	1718	0.0	1751
La Barrosa	0	0.0	0
La Alvina	1149	19.6	1129
San Josero Obrero	1724	0.0	1118
Piezometro 21	1229	0.0	858
Piezometro 24	894	0.0	589
Piezometro 15	7642	17.6	3455
Francisco Moreno Fuertas	6200	18.0	10078
Manuel Garcia Cruz (hotel)	3829	18.4	9767
Manuel Gonzalez Montes	0	0.0	0
Jose Martin	0	0.0	0
Manuel Rubiño (A.del Valle	0	0.0	0
Agro Castell)	5585	0.0	0
Origen del Carmen	0	0.0	6184
San Juan	0	0.0	0
San Francisco de Asis	2475	15.5	7185
San Miguel	2778	14.9	2476
El Lance	2005	0.0	3632
San Jose	0	0.0	0
Serafin Galiano	0	20.4	0
San Isidro	3351	0.0	3722
	1121	18.6	1295

FECHA - 05/06/92		: OPERADOR - A.J. CORREA PEREGRINA	
SONDEO		: LECTURA : TEMPERATURA : CONDUCTIVIDAD	
Carmen del Pilar	0	0.0	
Barometro 5	5625	0.0	550
Barometro 7	870	0.0	162
Barometro 14	6440	0.0	217
Calhemosa	1150	0.0	104
Barometro 16	1510	0.0	98
Praulio Salas	0	0.0	
Barometro 17	1500	0.0	167
San Barrosa	0	0.0	
San Alvina	1700	18.6	118
San Josefa Obrero	1200	0.0	109
Barometro 21	1250	0.0	82
Barometro 24	900	0.0	58
Barometro 19	2950	0.0	325
Francisco Moreno Puertes	6500	18.1	1021
Marcel Garcia Cruz Hotel	4600	18.4	602
Marcel Gonzalez Monte	0	0.0	
San Martin	0	0.0	
Marcel Rubino G. del Valle	0	0.0	
San Roque Castillo	4600	0.0	566
Marcel del Carmen	0	0.0	
San Juan	2100	18.8	320
Francisco de Sales	2200	17.6	234
San Miguel	2400	0.0	377
San Lance	0	0.0	
San Jose	0	20.4	
Marcel Bahiano	2600	0.0	384
San Pedro	2800	18.7	144

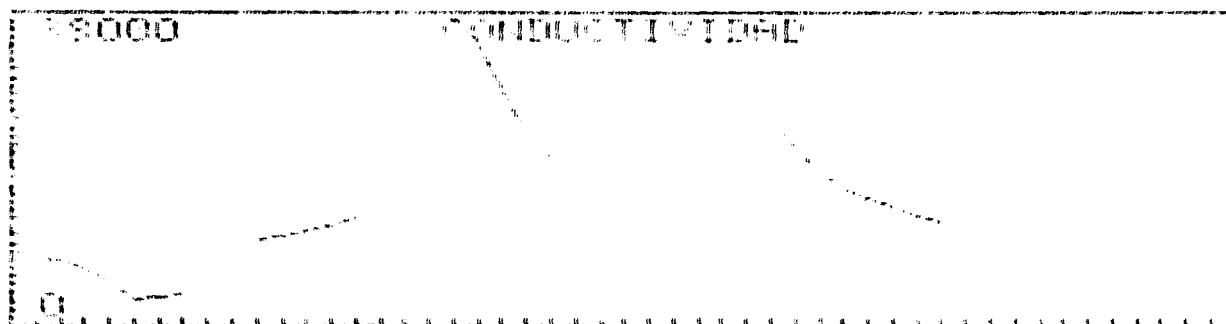
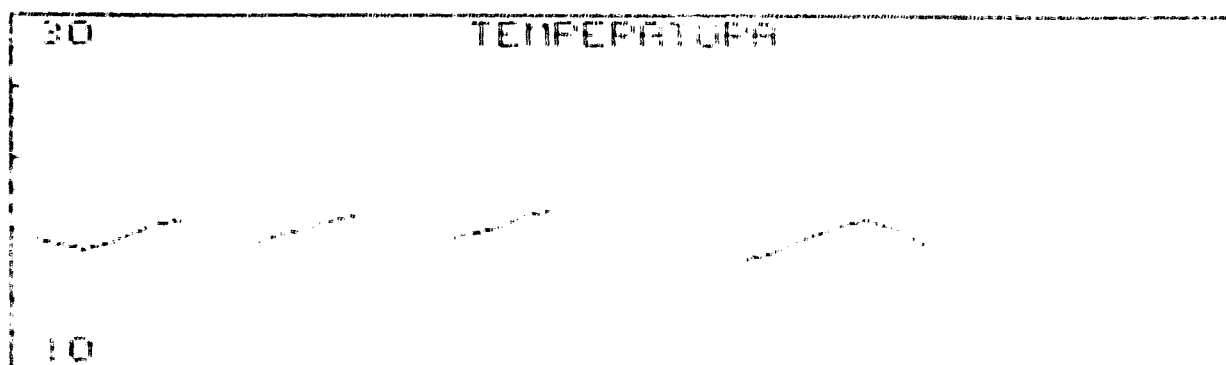
A N E X O 5

CURVAS CONDUCTIVIDAD-TEMPERATURA

ALMUÑECAR

SONDEO - Carmen del Pilar

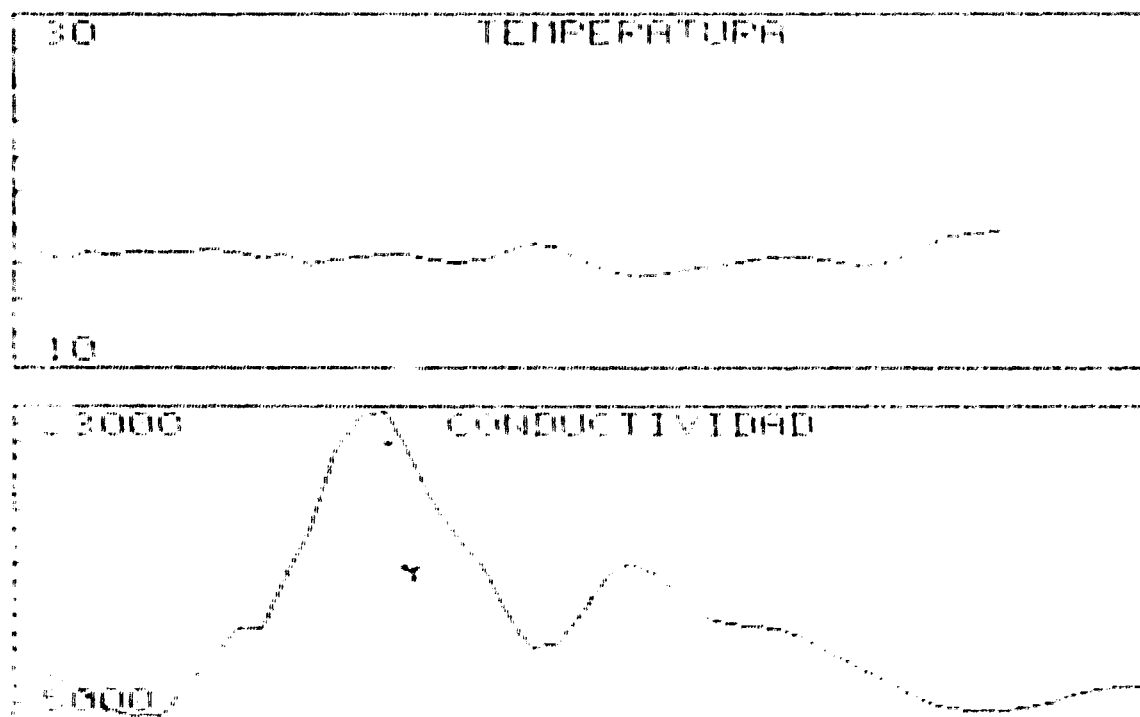
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Piezometro 5

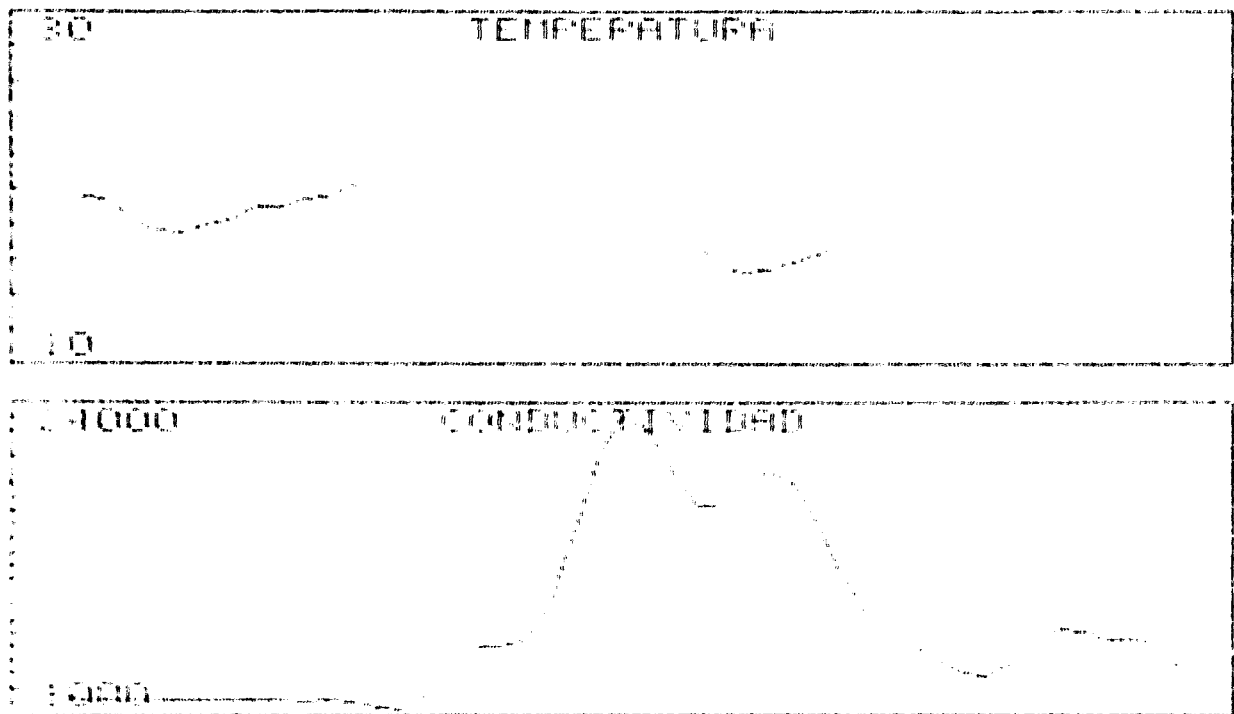
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1997



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : Ma

SONDEO - Piezometro 7

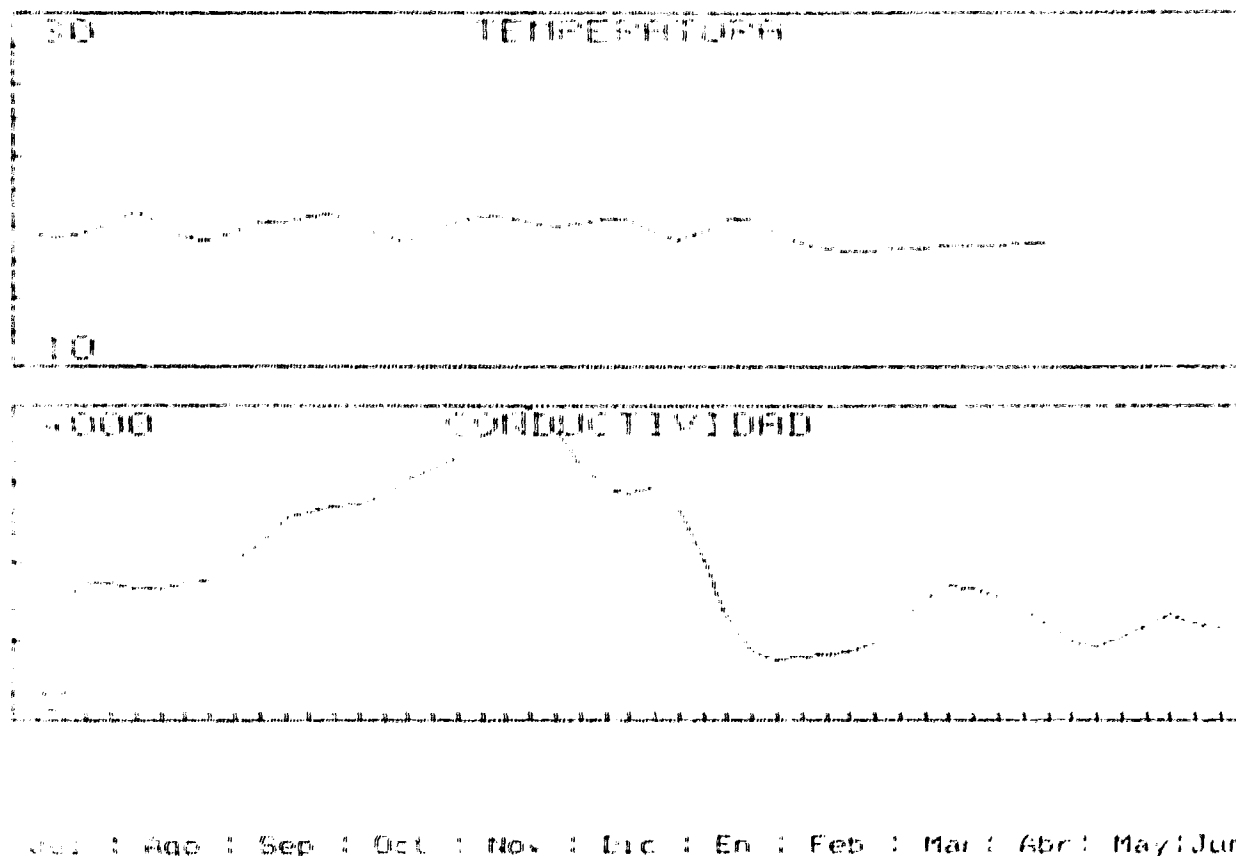
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

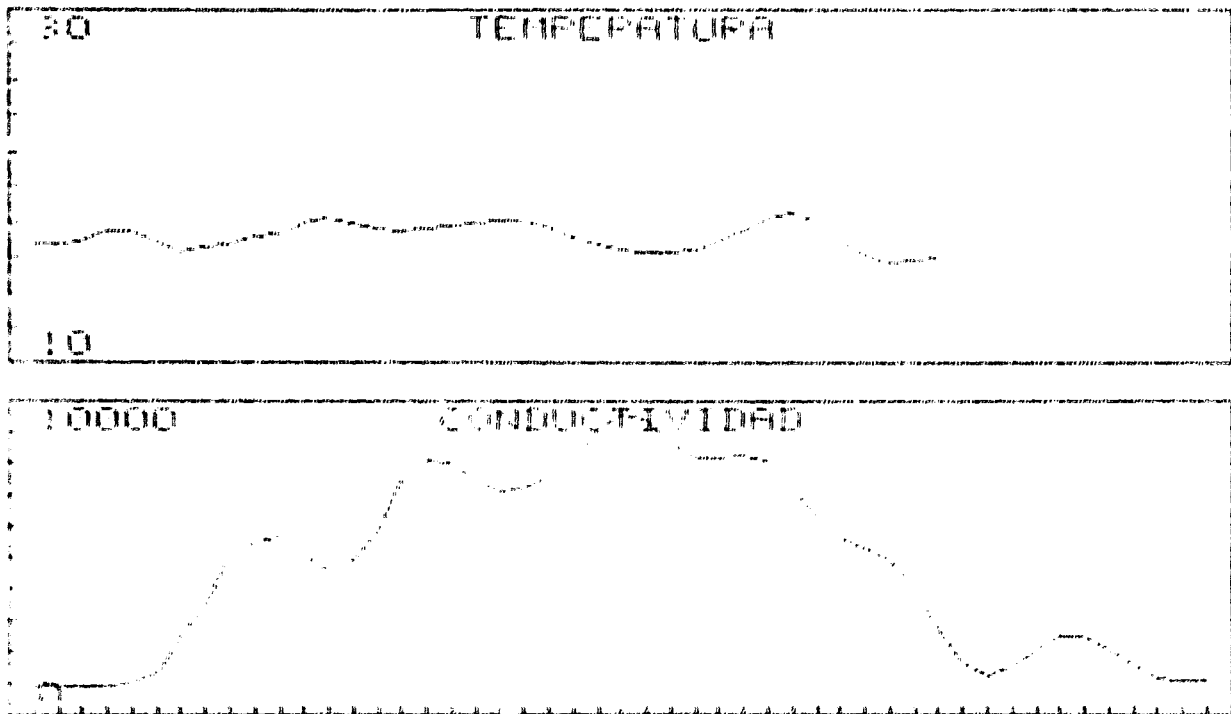
SONDEO - Mahemosa

Graficas de variación de temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



SONDEO - Piezometro 16

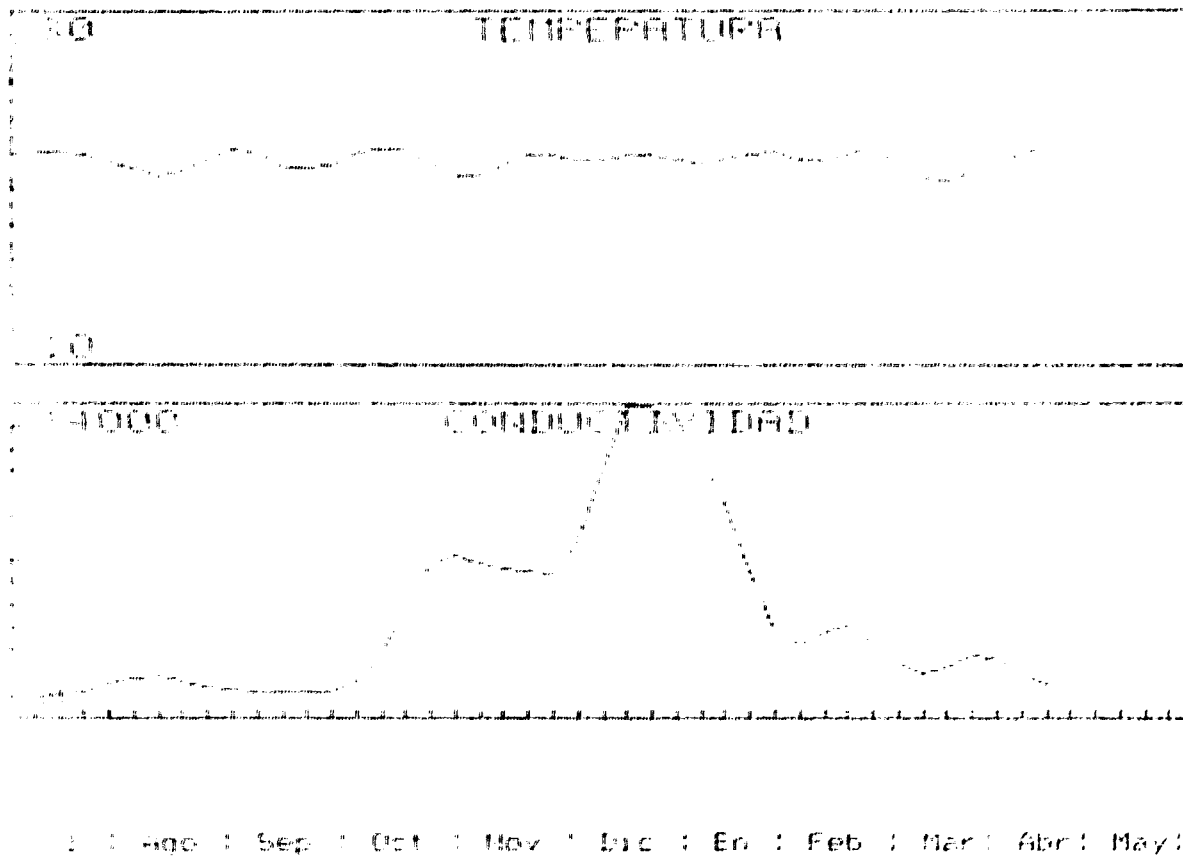
graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

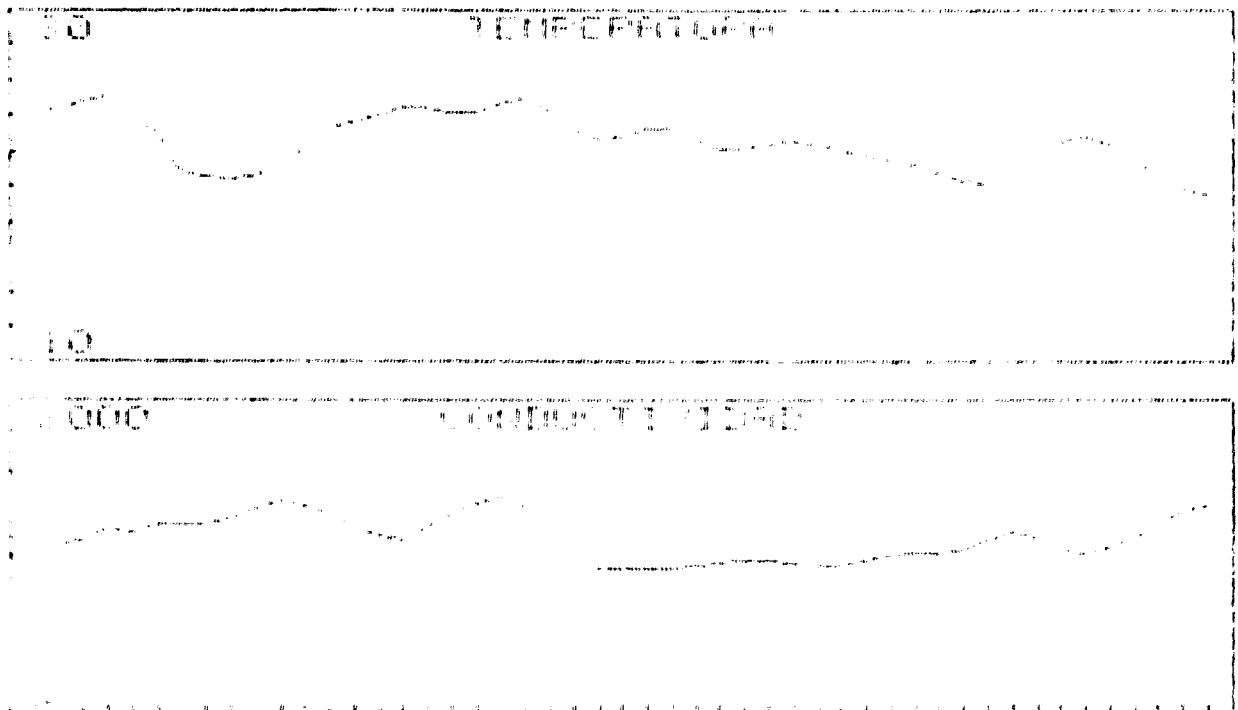
SONDEO - La Barrosa

Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



SONDEO - LA ALVINA

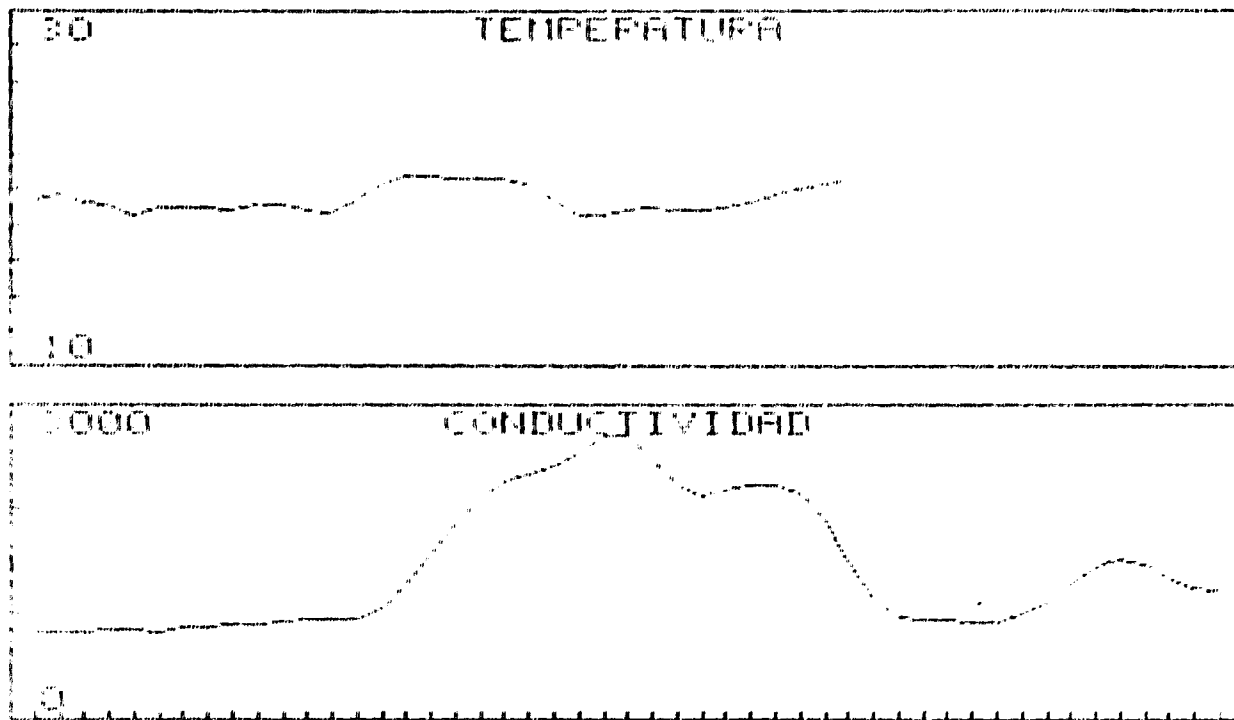
Gráficas de variación de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul 1992 Aug 1992 Sep 1992 Oct 1992 Nov 1992 Dic 1992 Ene 1993 Feb 1993 Mar 1993 Abr 1993 Ma 1993 Jun 1993

SONDEO - San Jose Obrero

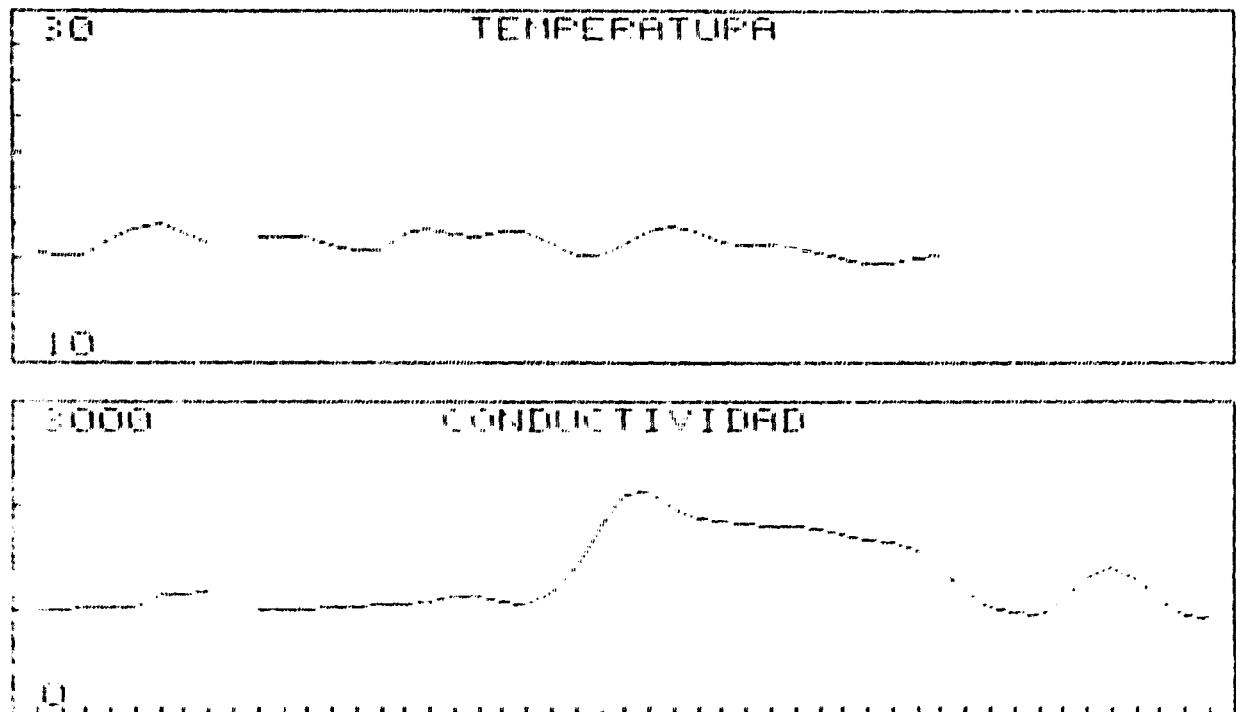
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDED - Piezometro 21

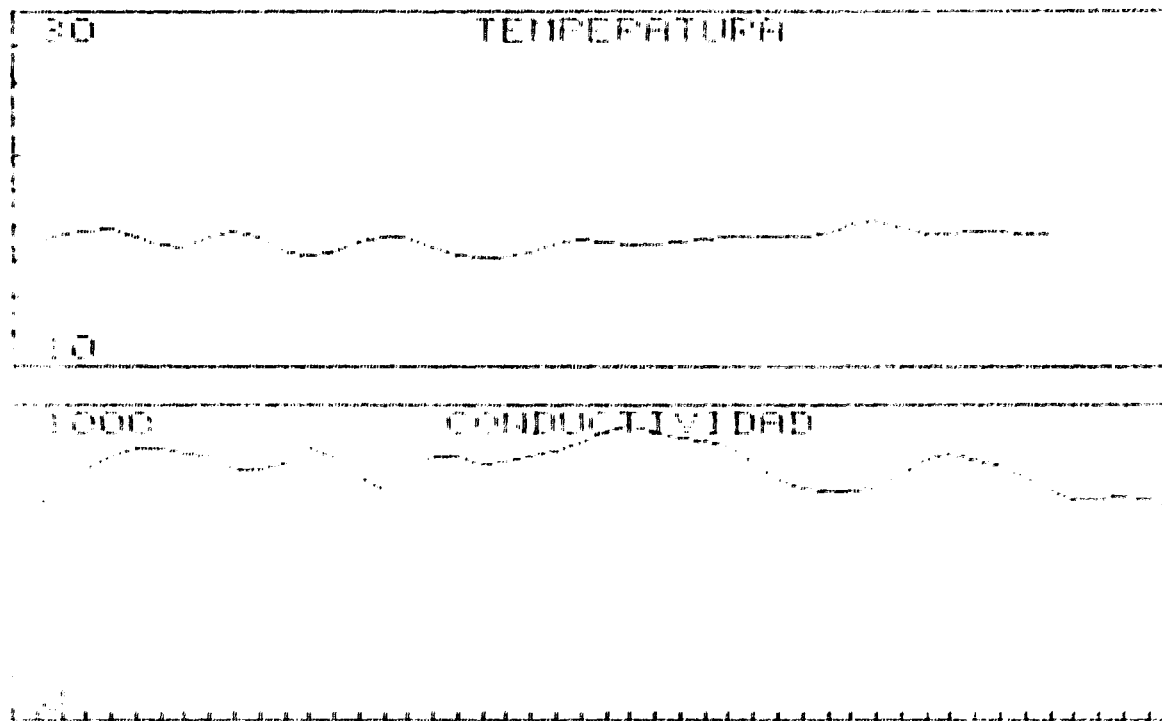
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDED - Piezometro 24

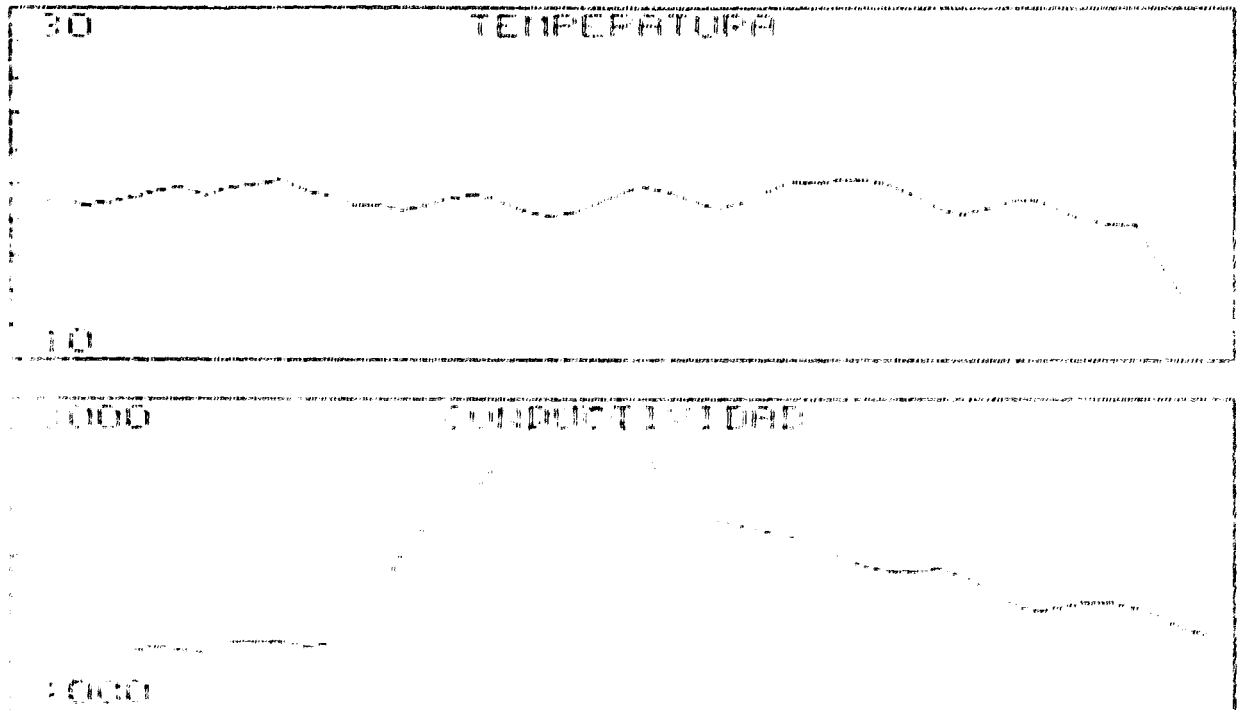
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : Ene : Feb : Mar : Abr : May

SONDEO - Piezometro 19

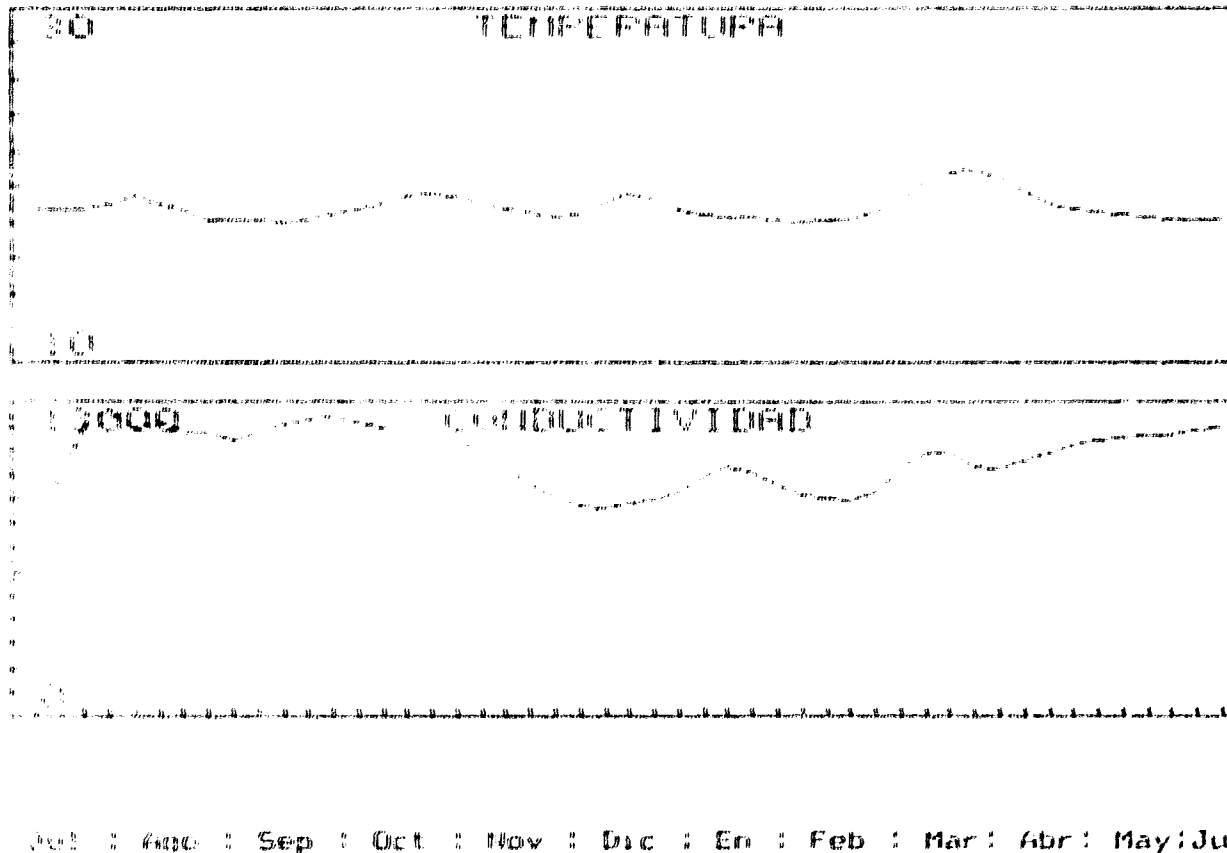
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : Ene : Feb : Mar : Abr : May : Jun

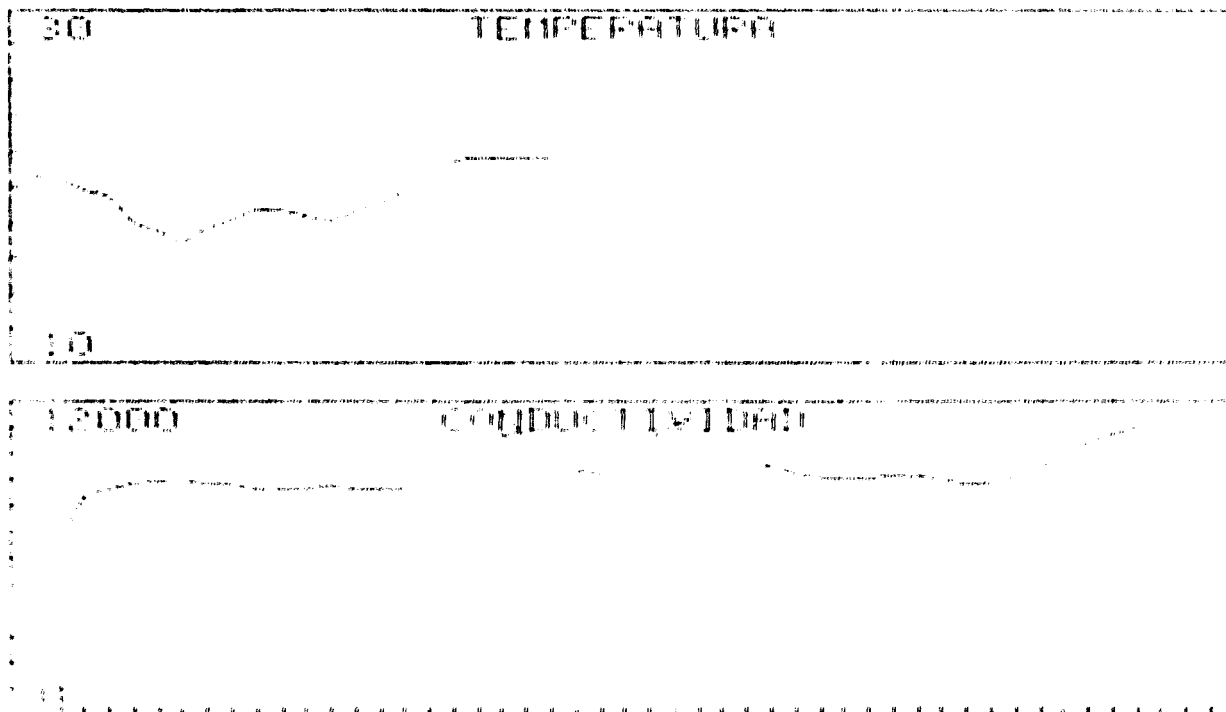
SONDEO - Francisco Moreno Fuentes

Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



SONDEO - Manuel Gonzalez Montes

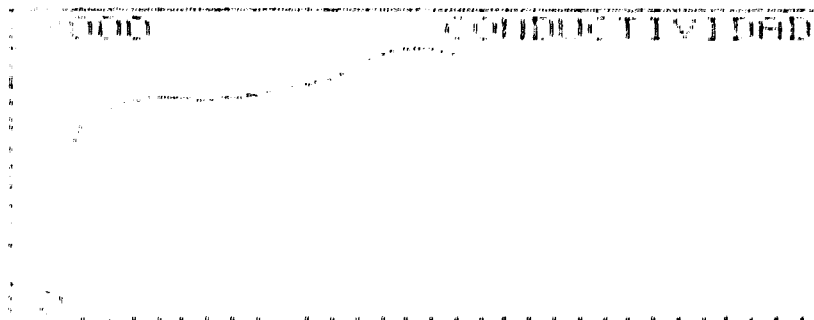
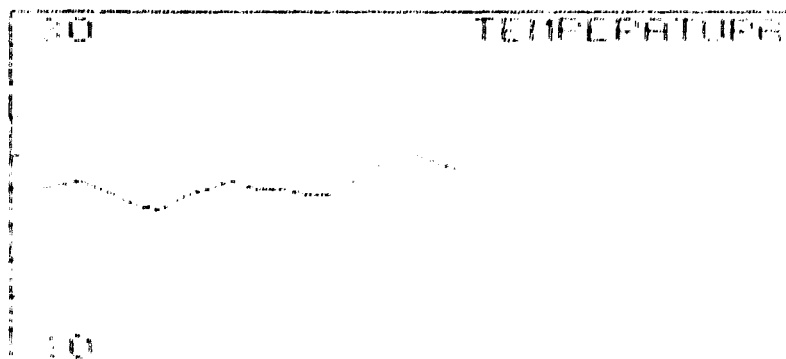
Graficas de variacion de temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Jose Martin

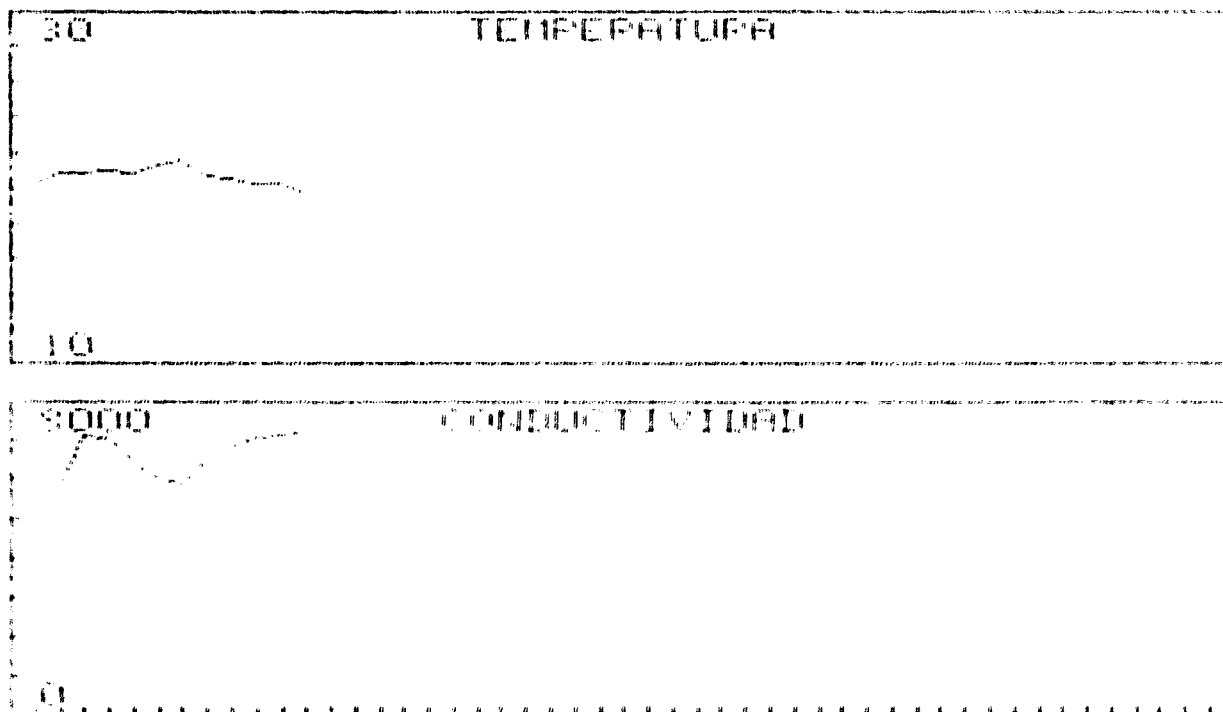
Graficas de variacion de temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May

SONDEO - Manuel Rubiño (A. del Valle)

Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993

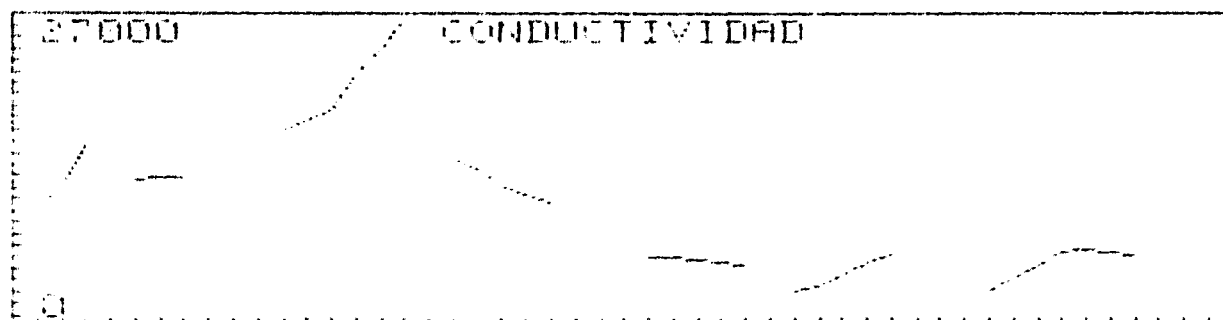


Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

CASTELL DE FERRO

SONDED - Virgen del Carmen

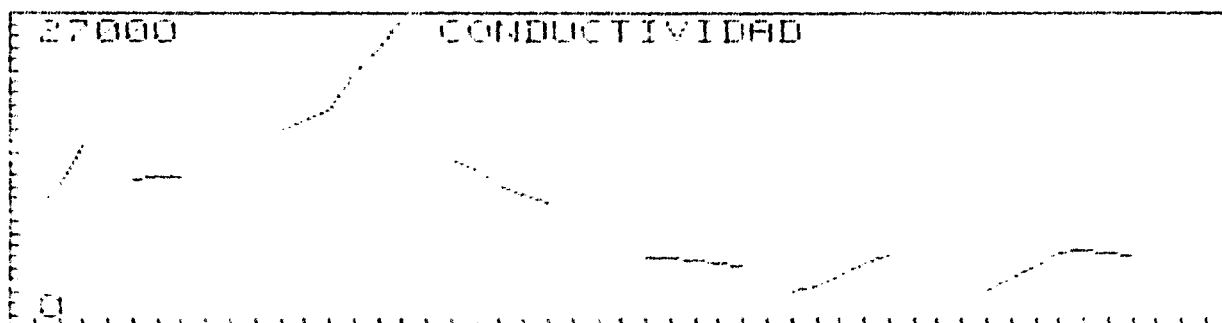
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Virgen del Carmen

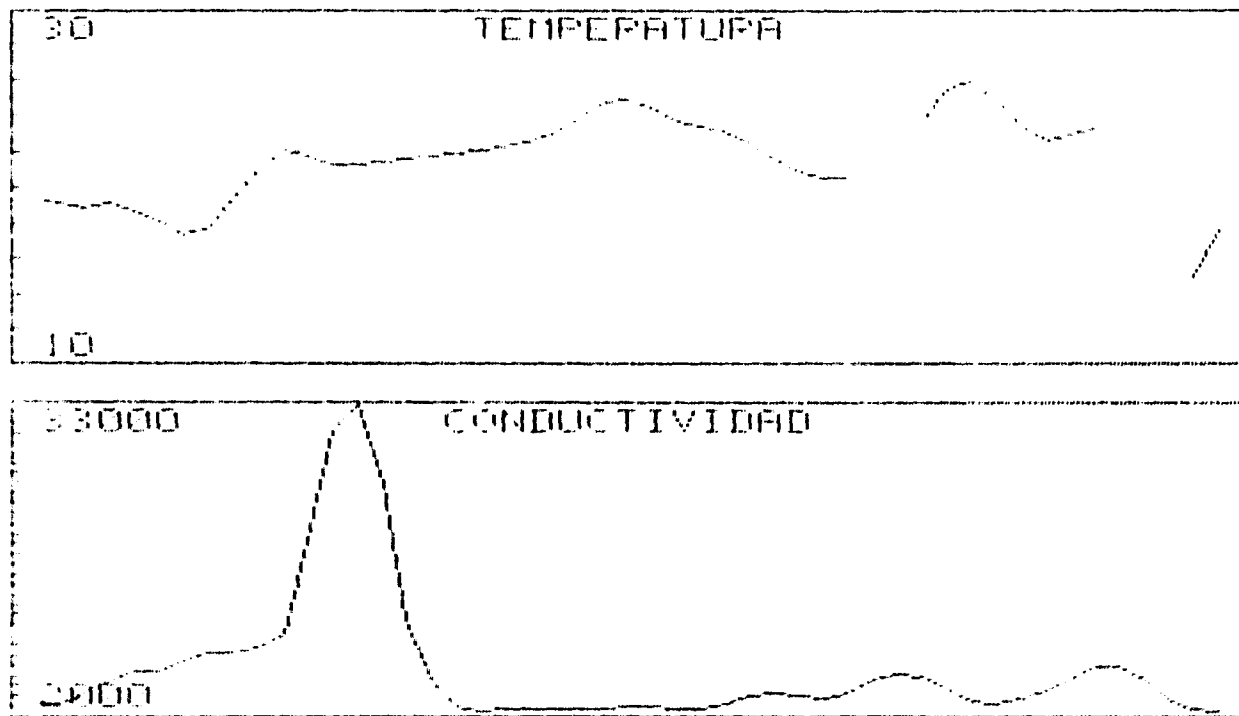
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDED - San Francisco de Asis

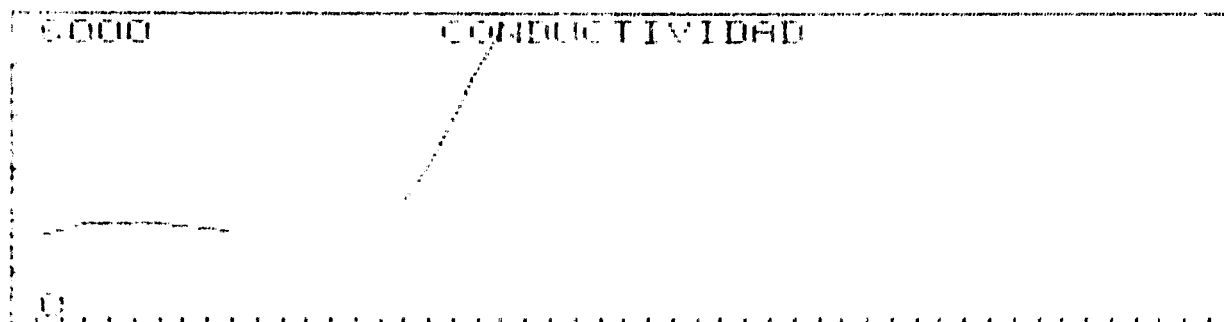
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - San Jose

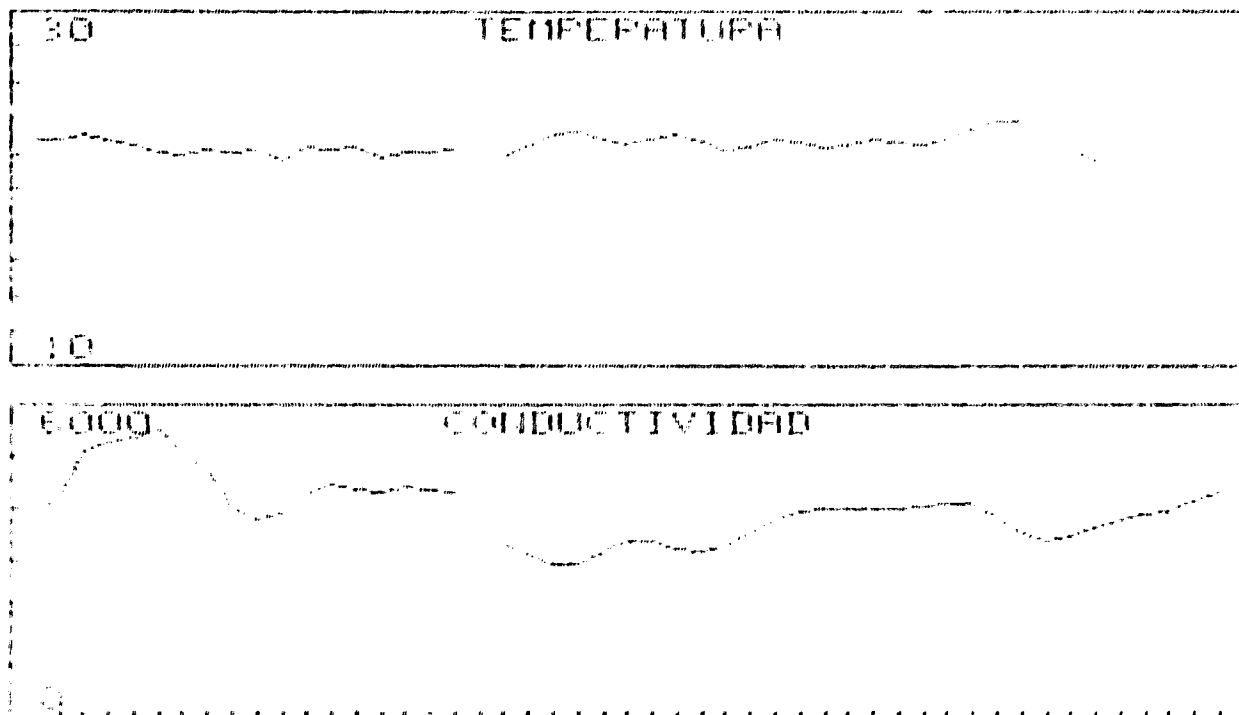
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Serafin Galiano

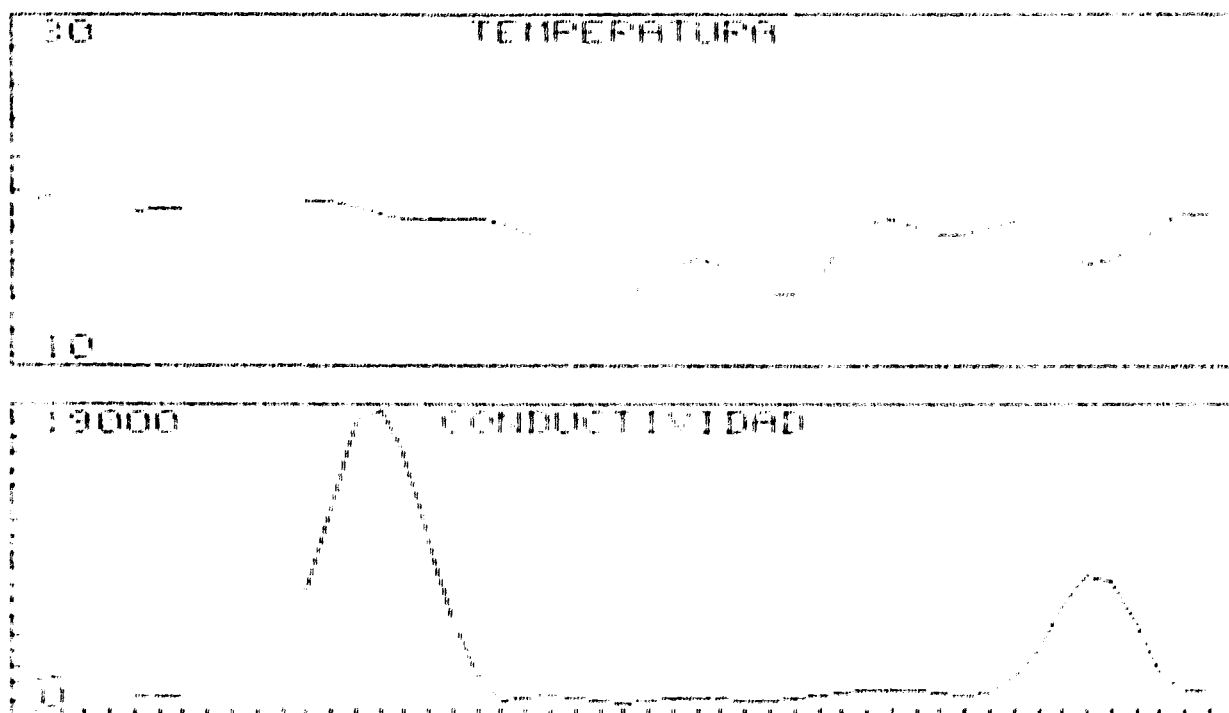
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - San Isidro

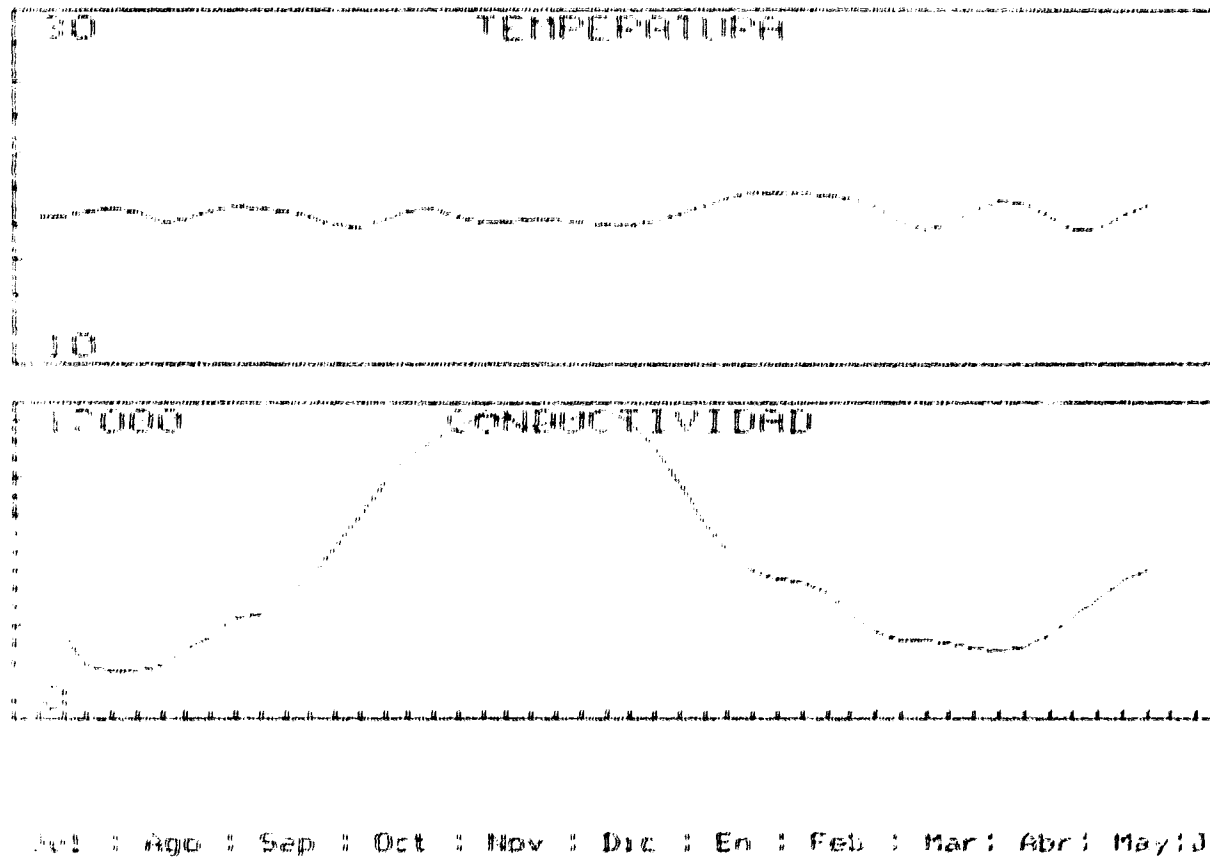
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Braulio Salas

Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



SONDEO - Cisterna San Cristobal

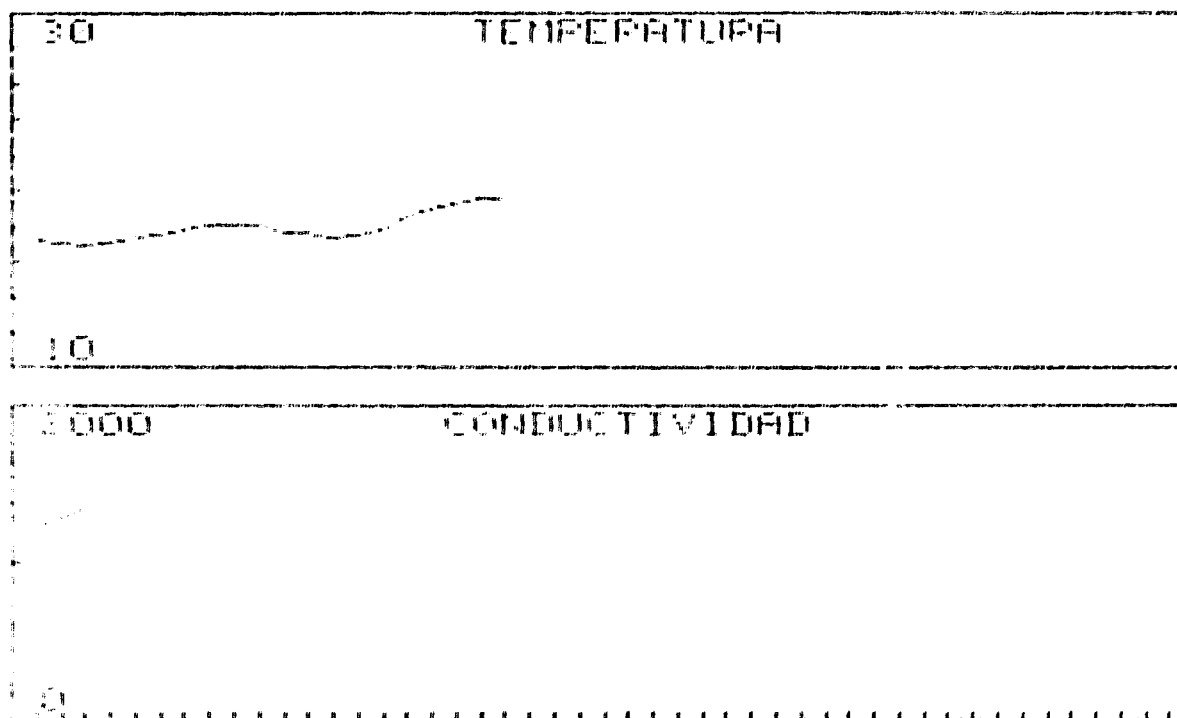
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONDEO - Piezometro 6

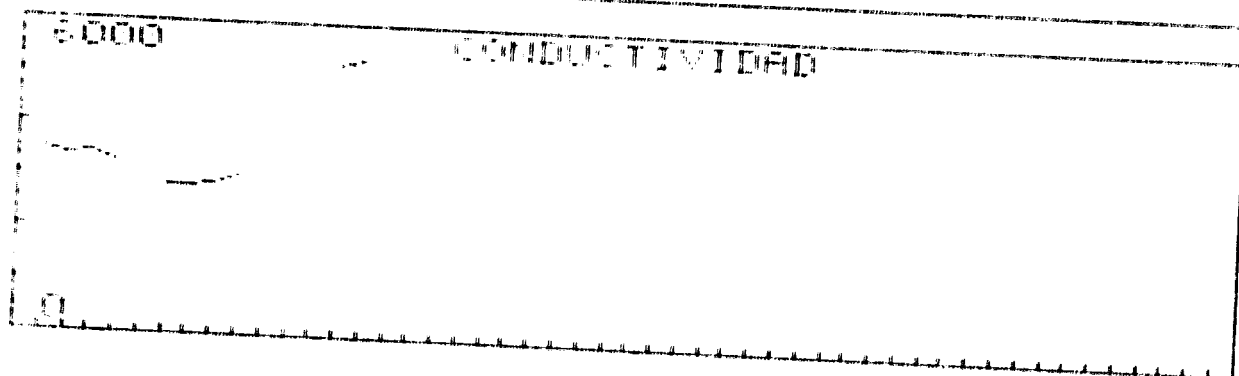
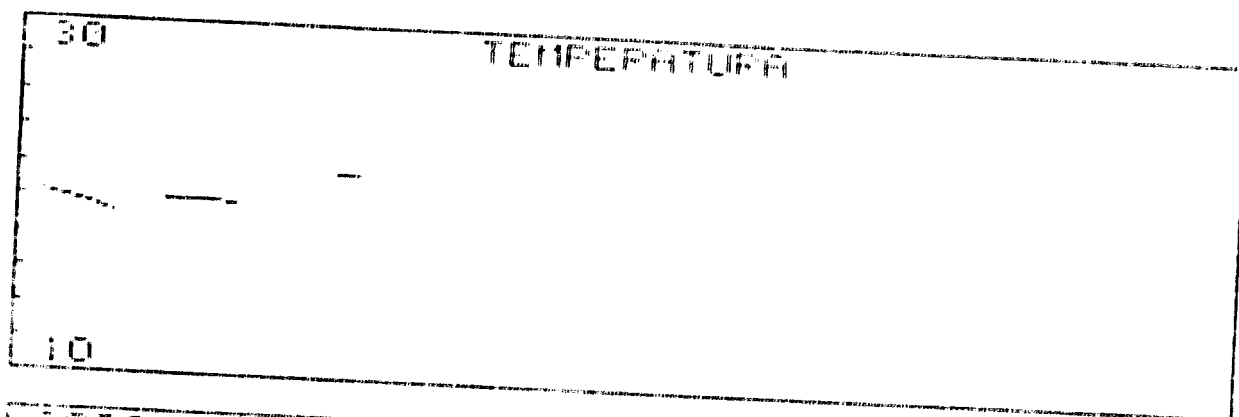
Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May

SONDEO - El Lance

Graficas de variacion de Temperatura y conductividad
durante los meses de Julio de 1992 a Junio de 1993



Jul : Ago : Sep : Oct : Nov : Dic : En : Feb : Mar : Abr : May : Jun

SONIDO - Francisco Marcos Fuentes

Graficas de variación de temperatura y conductividad durante los meses de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre de 1999

Fig. 1. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Julio de 1999.

Fig. 2. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Agosto de 1999.

Fig. 3. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Septiembre de 1999.

Fig. 4. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Octubre de 1999.

Fig. 5. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Noviembre de 1999.

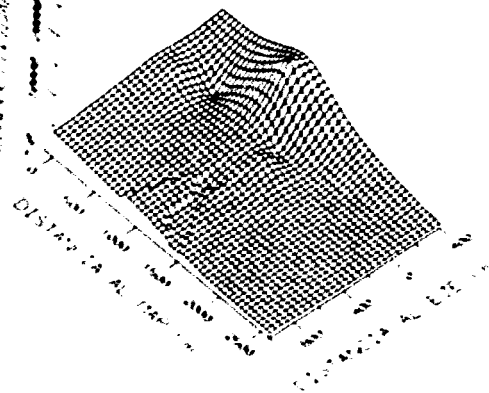
Fig. 6. Variación de la temperatura y conductividad durante el mes de Diciembre de 1999.

A N E X O 6

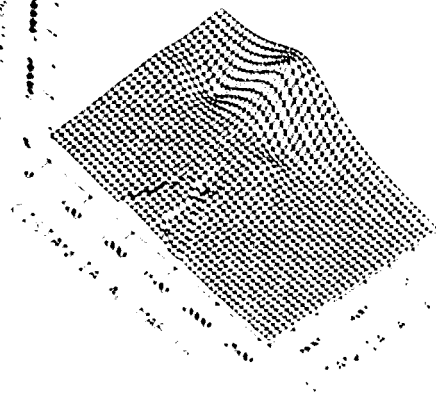
SUPERFICIES DE APROXIMACION EN 3D

CONDUCTIVIDAD ALMUÑECAR

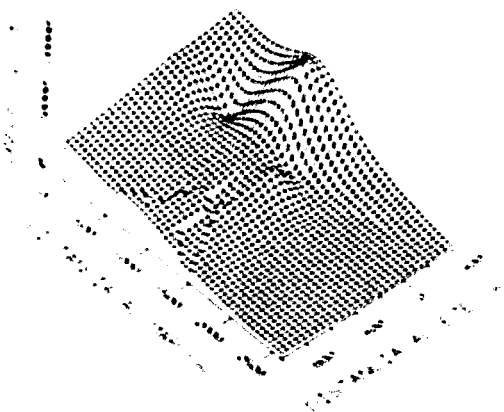
A. MENCAR 122/23/92



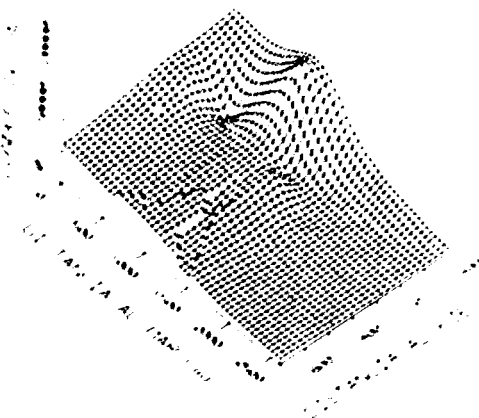
A. MENCAR 122/23/92



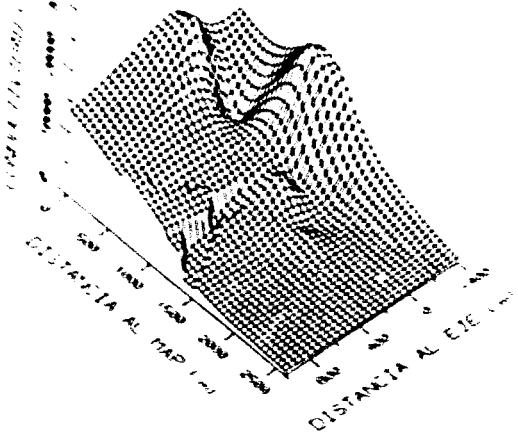
A. MENCAR 122/23/92



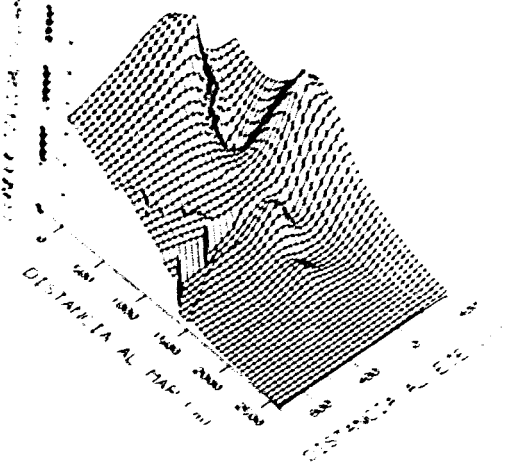
A. MENCAR 122/23/92



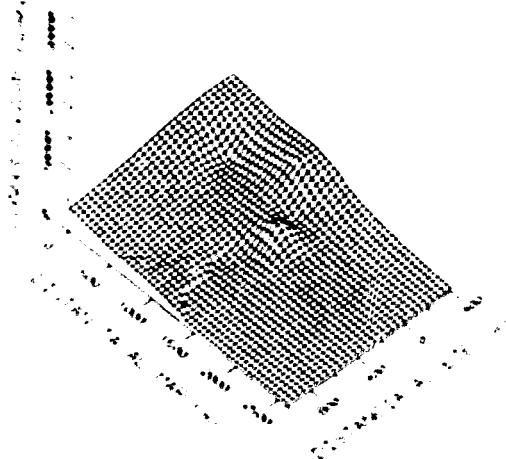
A. MENCAR 122/23/92



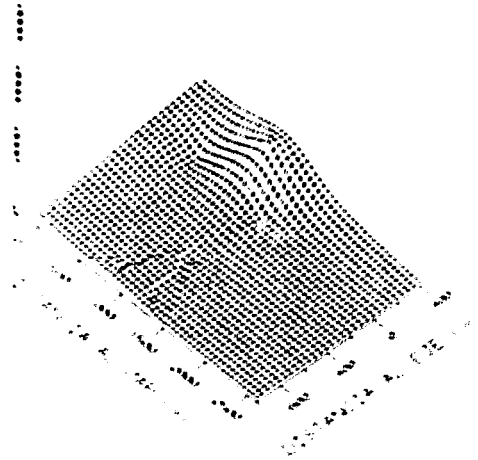
A. MENCAR 122/23/92



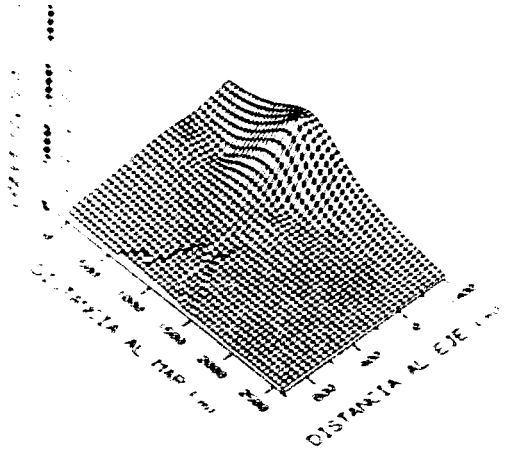
A. MULLER (12/27/92)



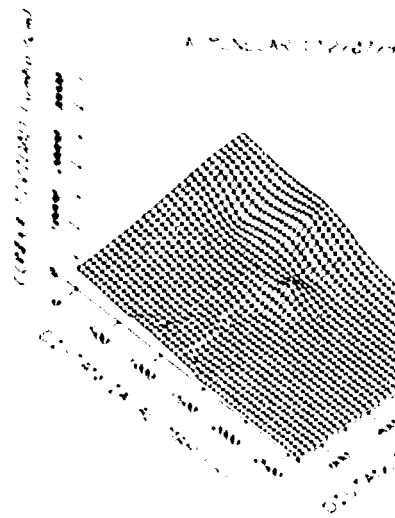
A. MULLER (12/27/92)



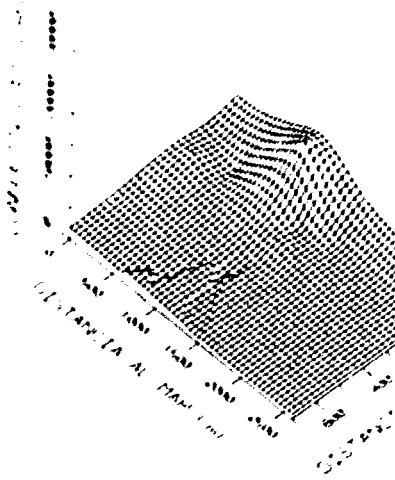
A. MULLER (12/27/92)



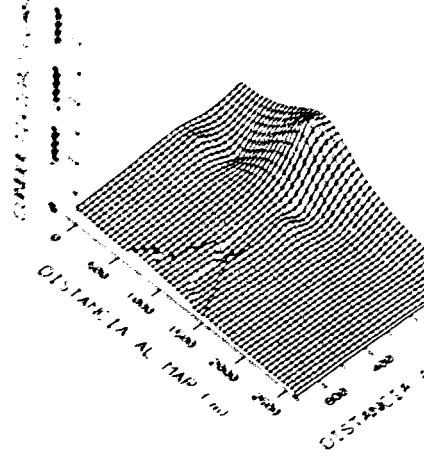
A. MULLER (12/27/92)

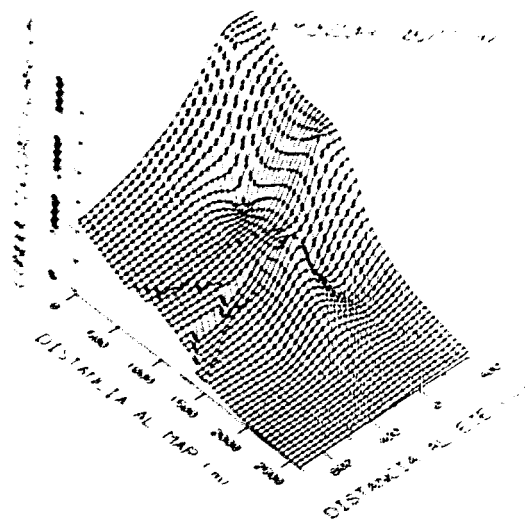
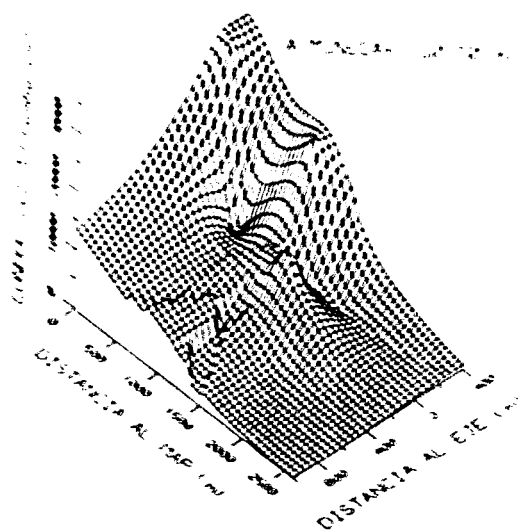
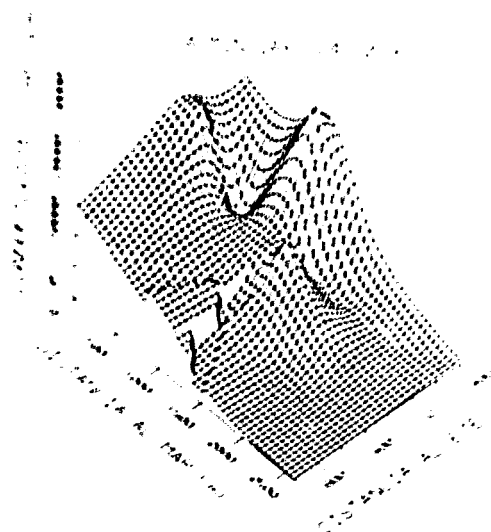
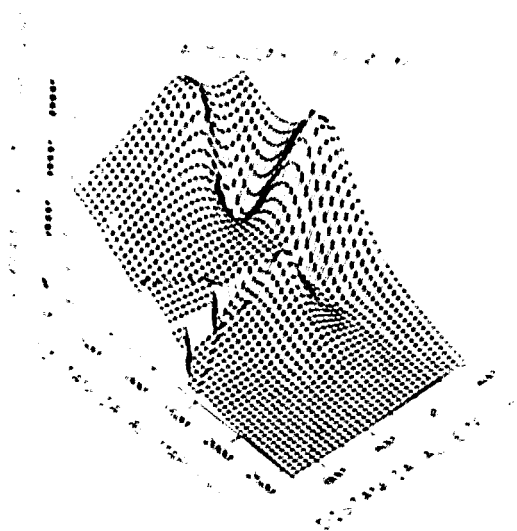
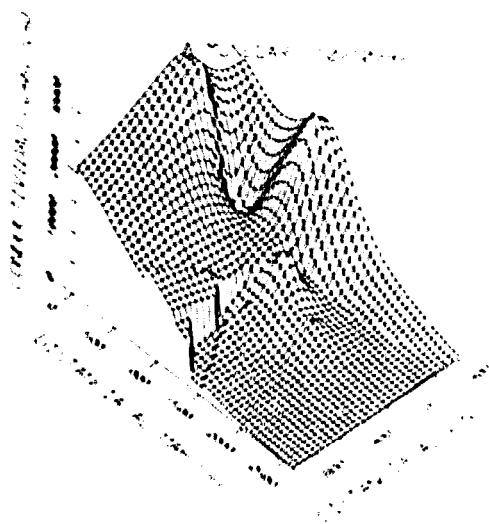
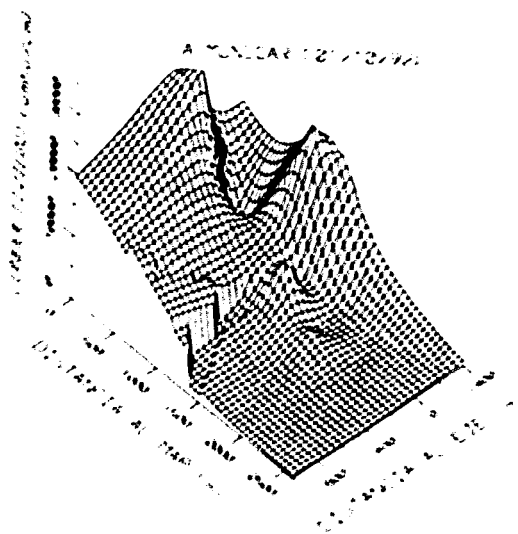


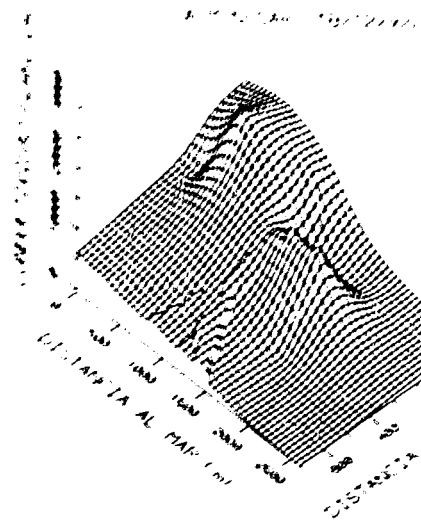
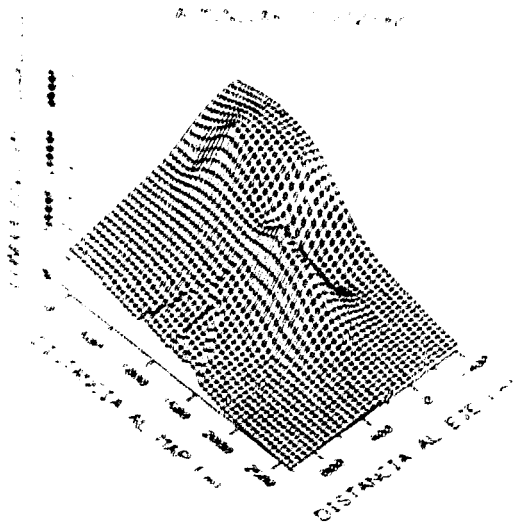
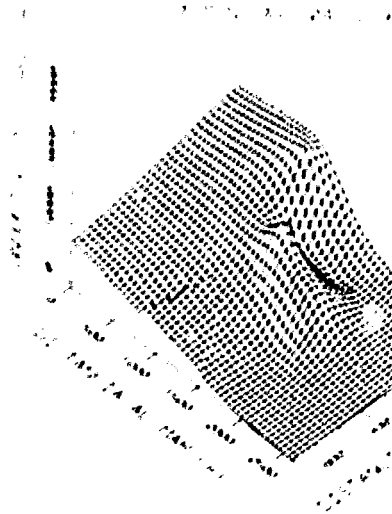
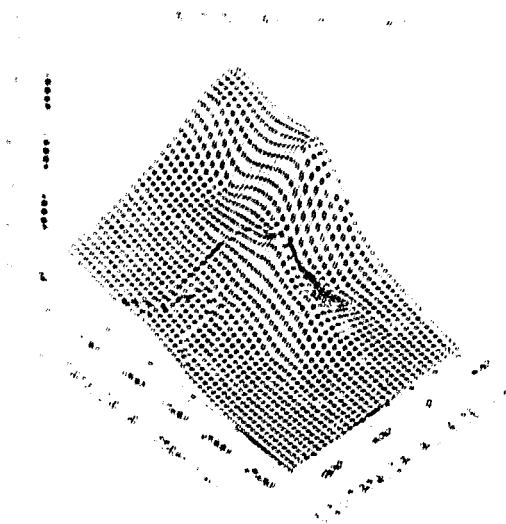
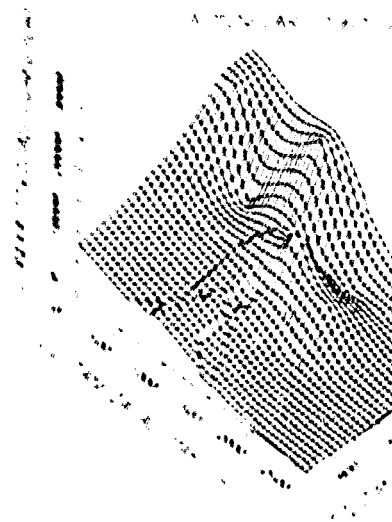
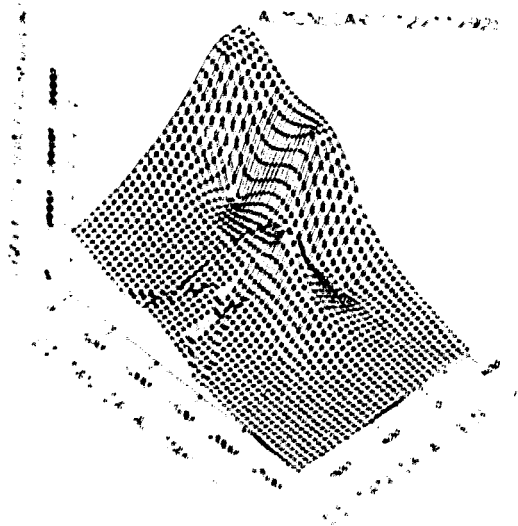
A. MULLER (12/27/92)



A. MULLER (12/27/92)







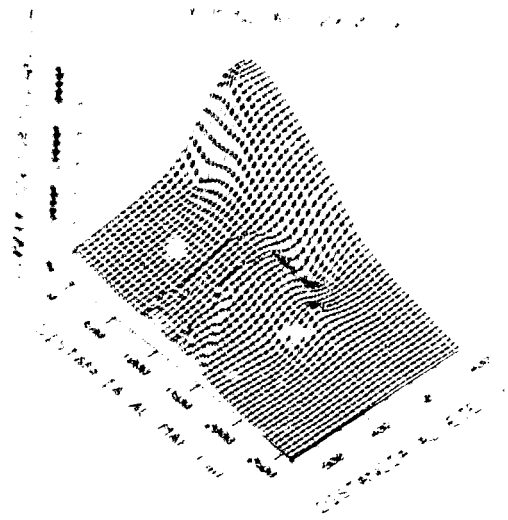
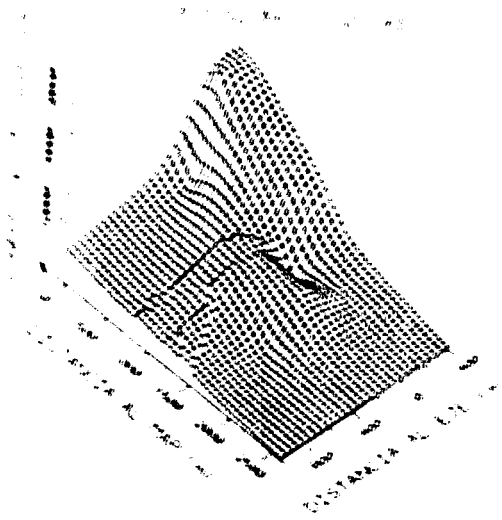
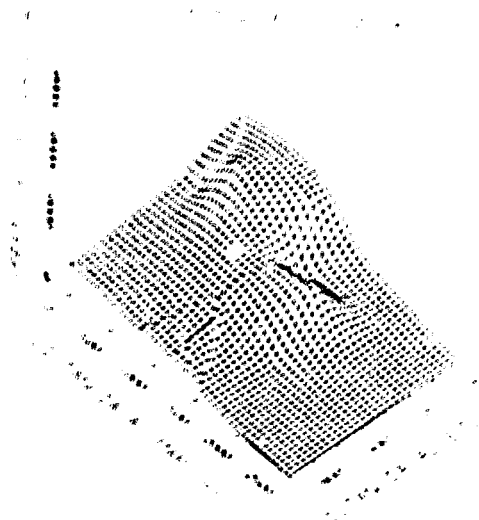
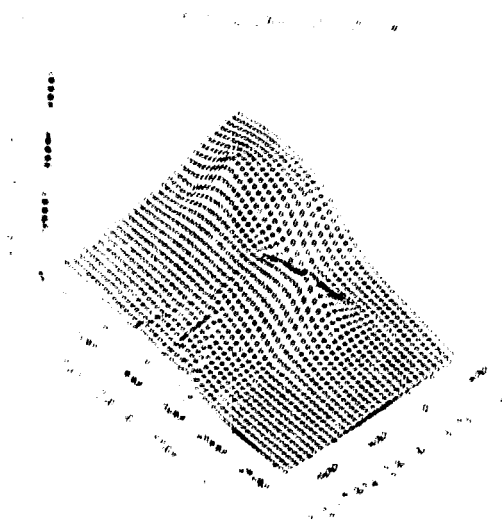
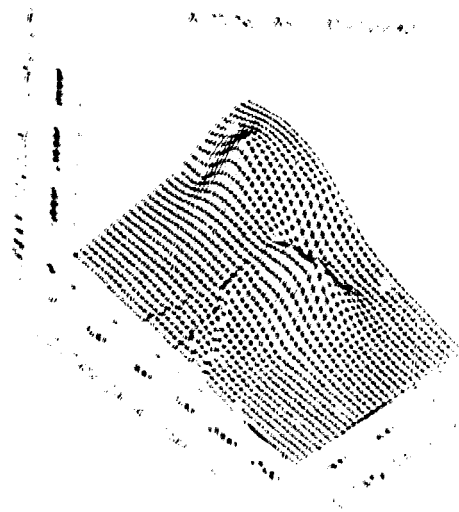
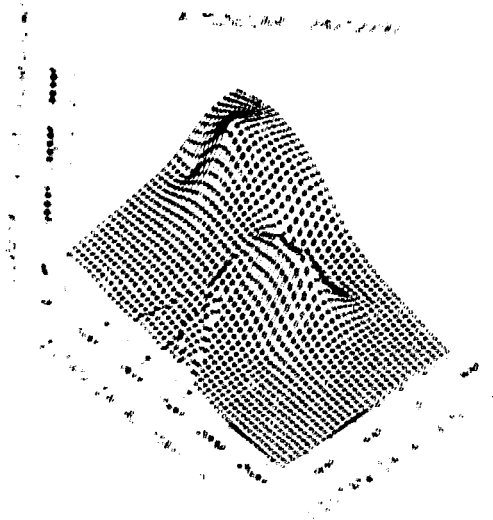


Figure 1. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.

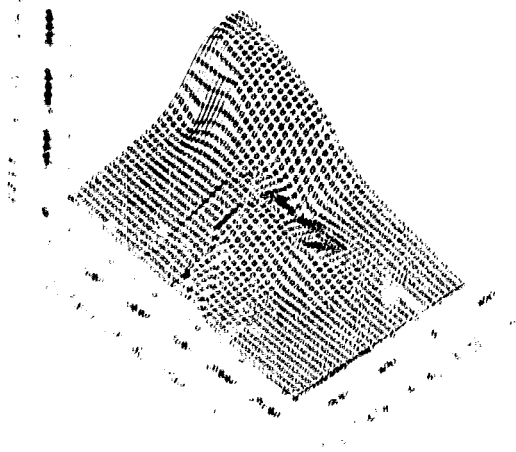


Figure 2. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.

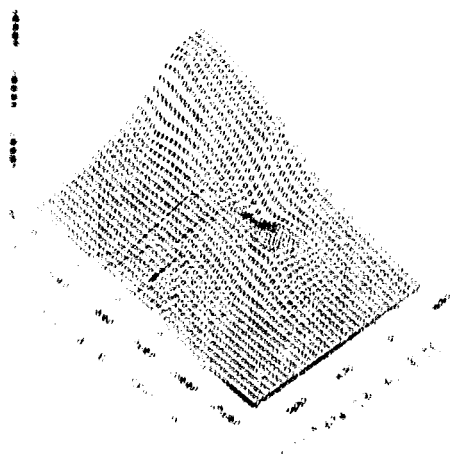


Figure 3. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.

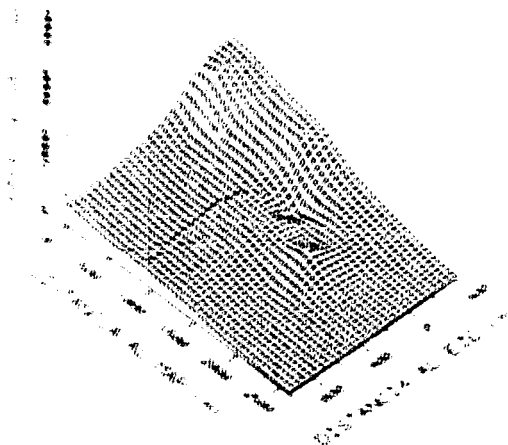


Figure 4. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.



Figure 5. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.

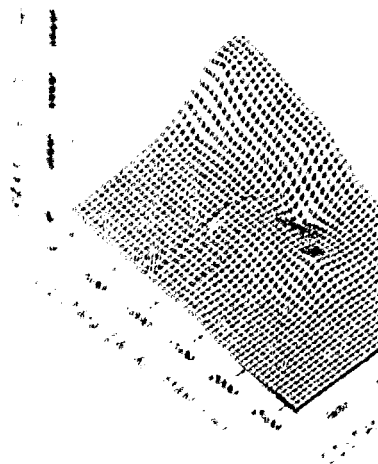
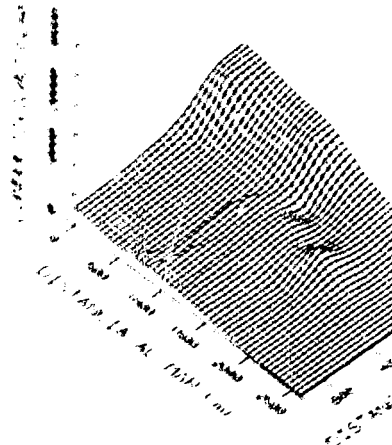
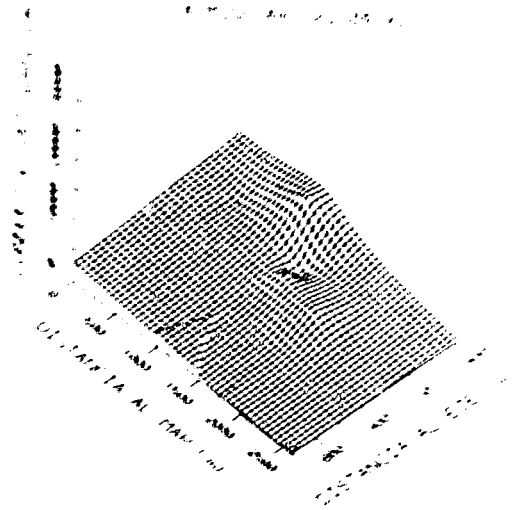
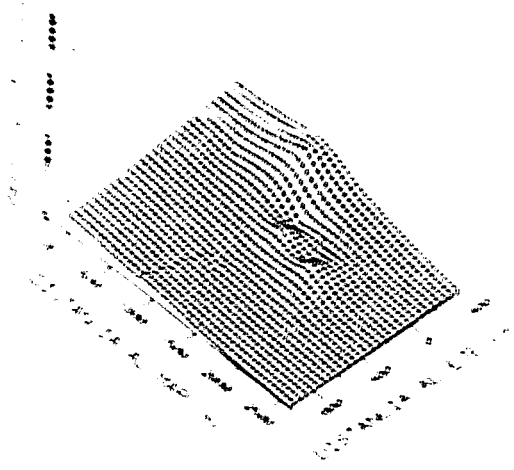
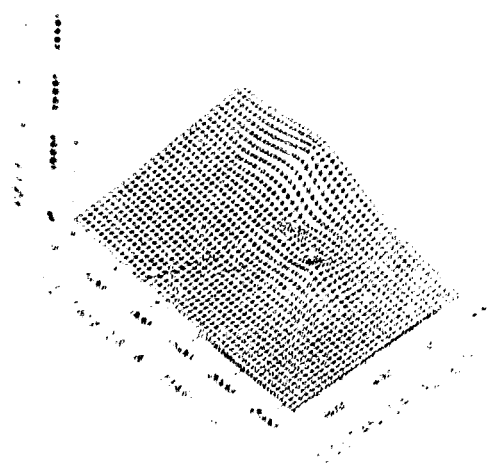
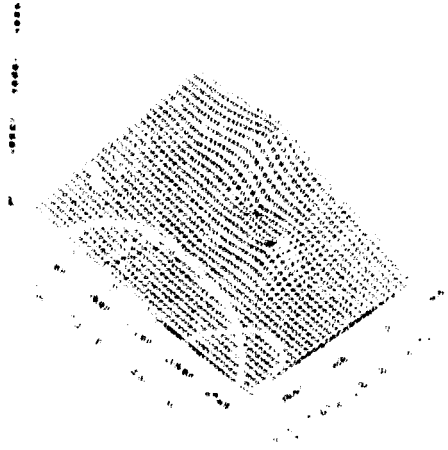
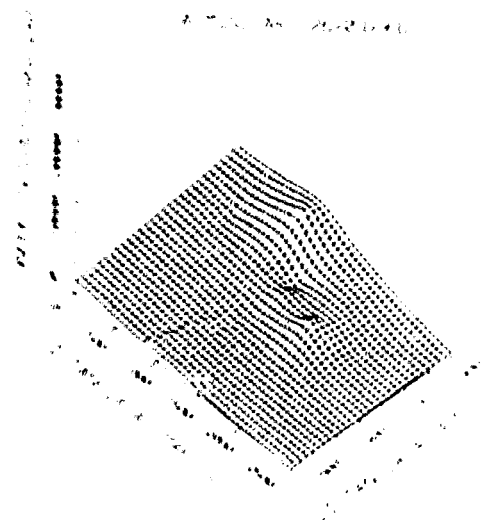
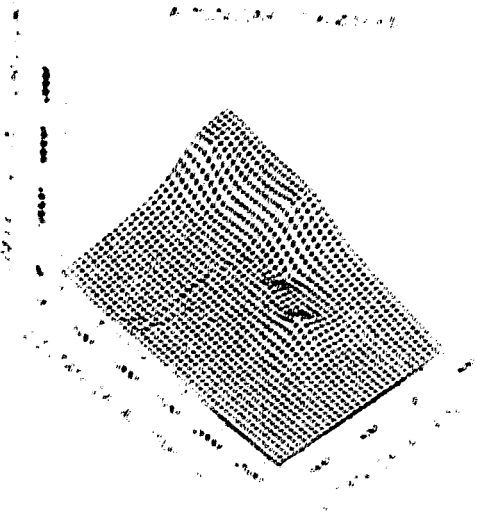


Figure 6. The surface of the function $z = x^2 + y^2$ for $x, y \in [-1, 1]$.





A. M. L. C. A. R. (27/25/93)

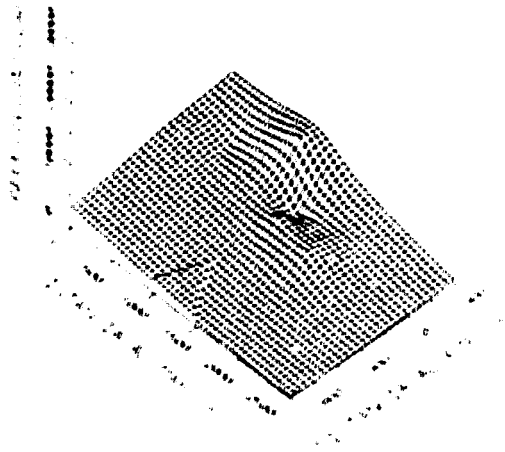


Fig. 1. Surface plot of the function.

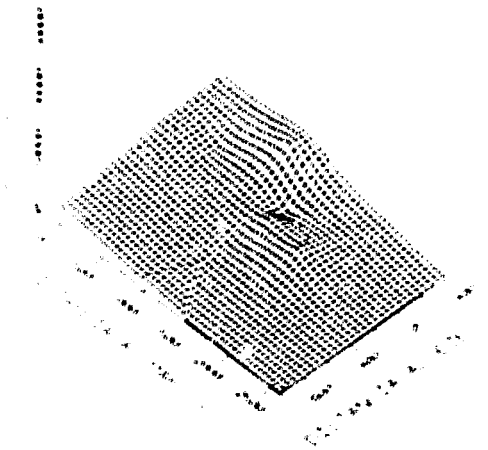
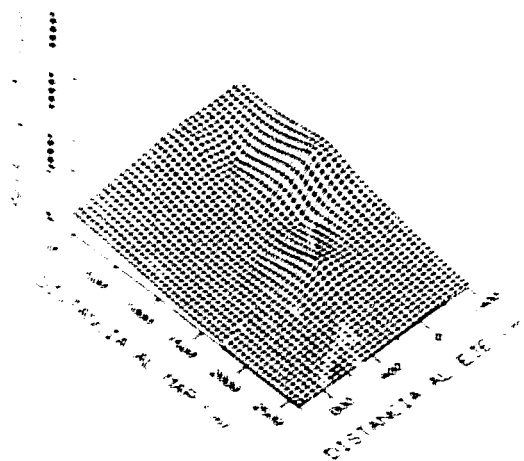


Fig. 2. Surface plot of the function.



A. M. L. C. A. R. (27/25/93)



Fig. 3. Surface plot of the function.

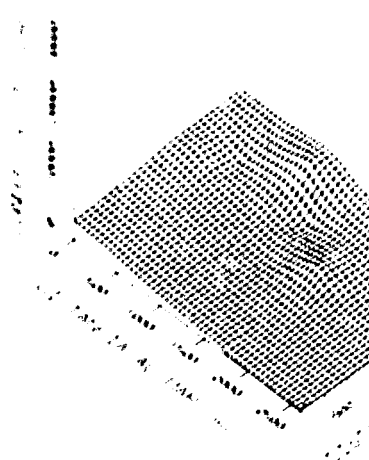
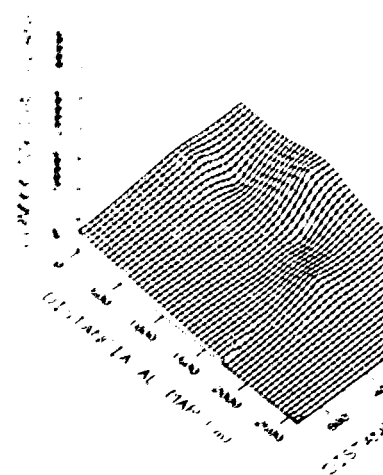
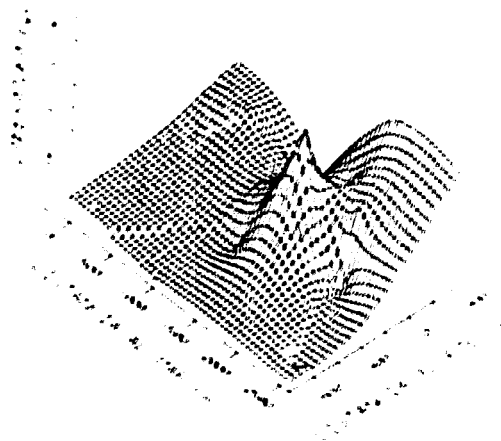


Fig. 4. Surface plot of the function.

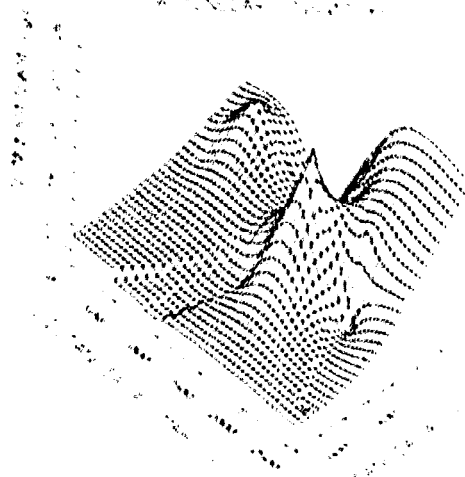


TEMPERATURA ALMUÑECAR

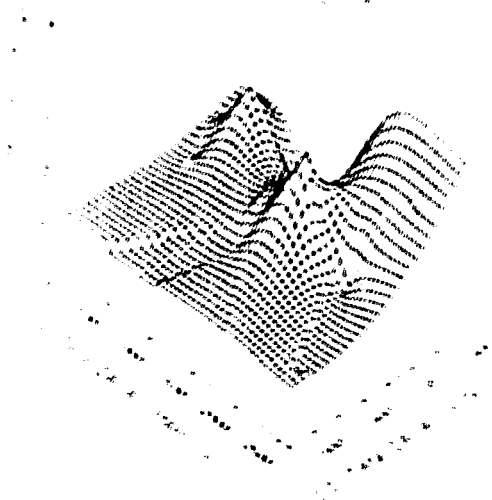
ALL INFORMATION CONTAINED
HEREIN IS UNCLASSIFIED



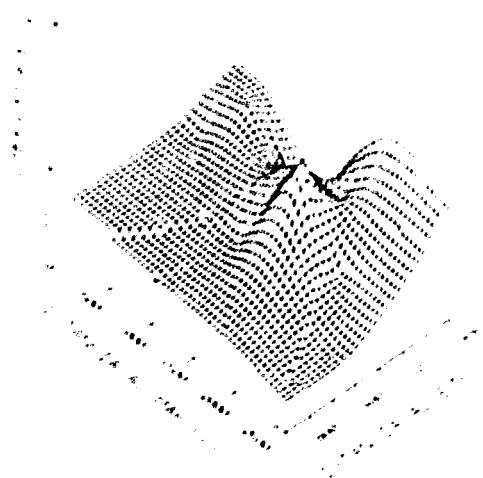
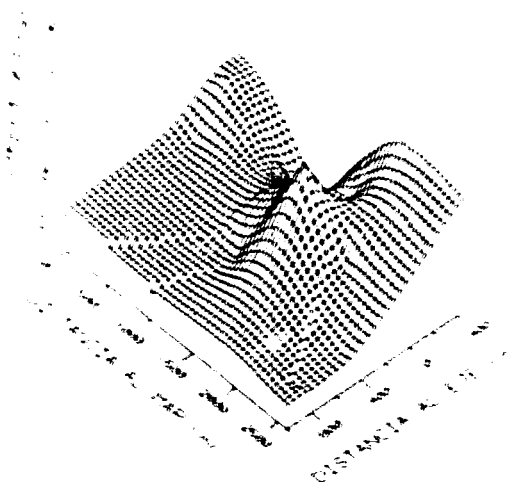
2000



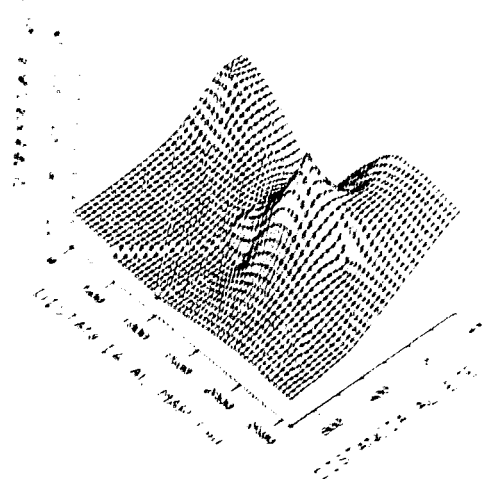
$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial L}{\partial \dot{x}} \right) = \frac{\partial L}{\partial x}$



1. *Chlorophyll a* (Chl *a*)

[illegible]

7. *Chrysomelids* (10 spp.)



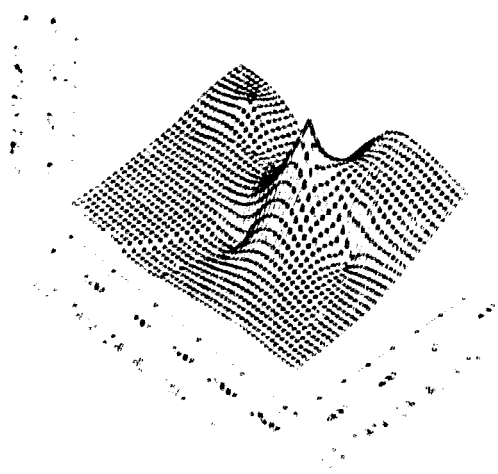


FIGURE 1

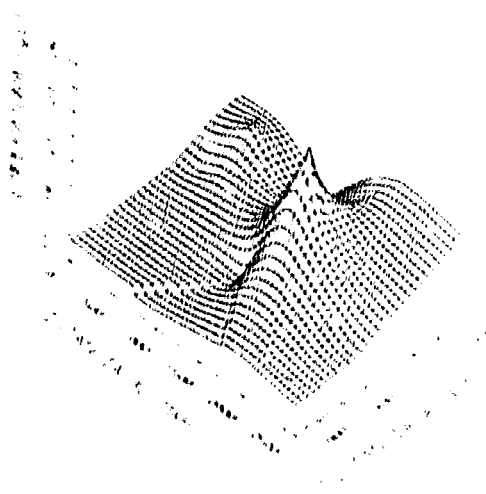


FIGURE 2

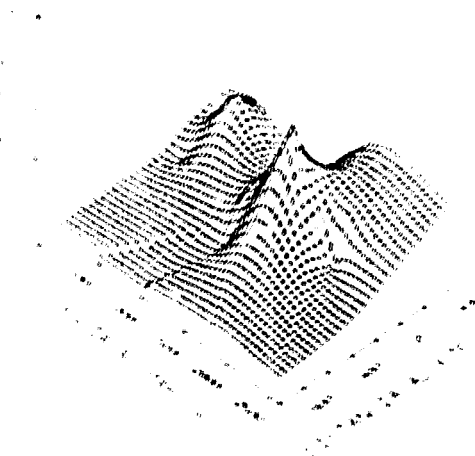


FIGURE 3

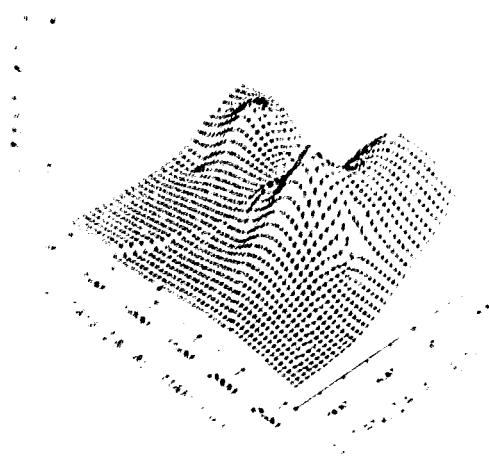


FIGURE 4

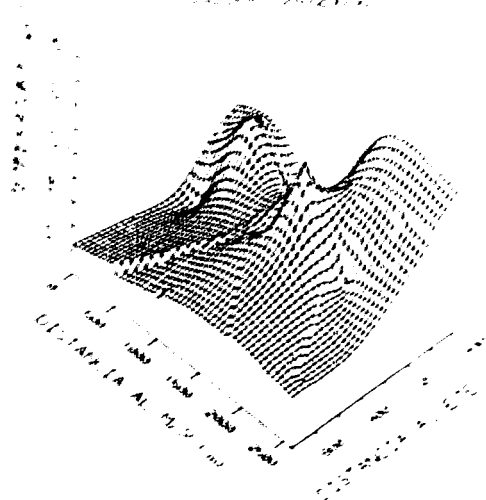
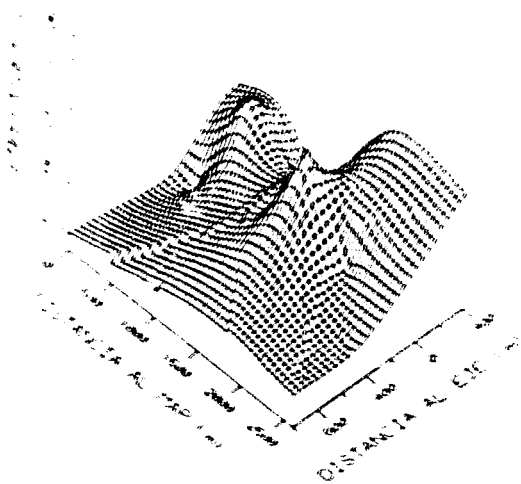


Figure 1: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface is characterized by a prominent peak on the left and a smaller peak on the right, with a saddle-like region in between. The axes are labeled with numerical values.

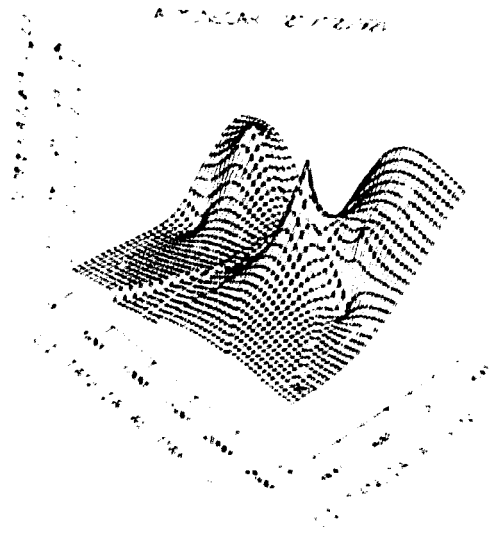


Figure 2: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface features a deep valley in the center, flanked by two peaks. The axes are labeled with numerical values.

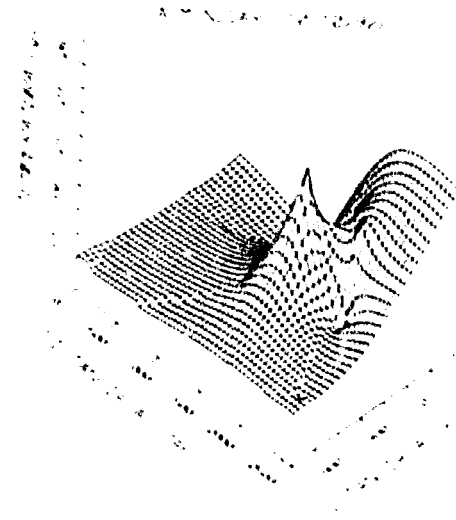


Figure 3: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface is relatively flat with a slight dip in the center and a small peak on the right. The axes are labeled with numerical values.

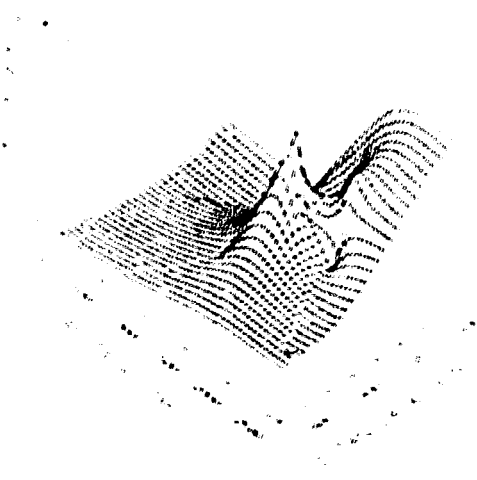


Figure 4: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface shows a deep valley on the left and a peak on the right. The axes are labeled with numerical values.

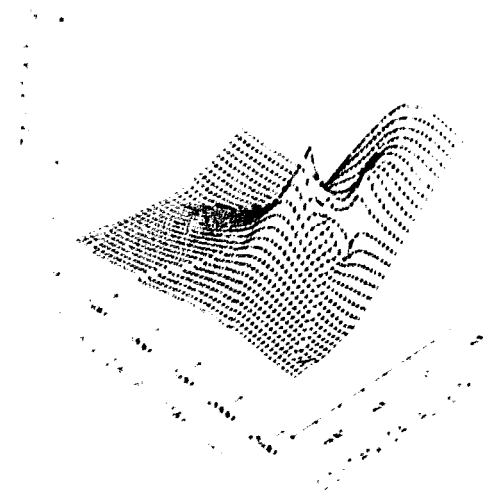


Figure 5: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface is mostly flat with a small peak on the right. The axes are labeled with numerical values.

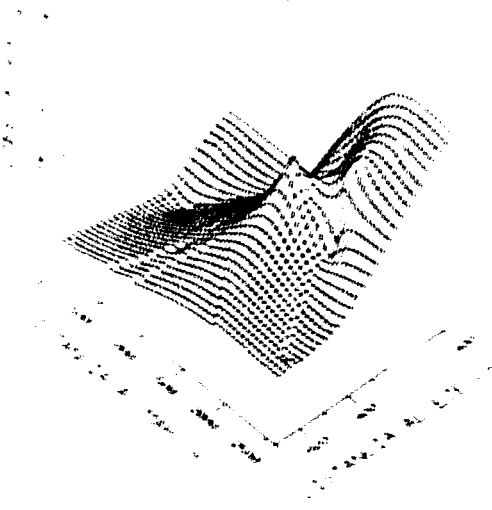
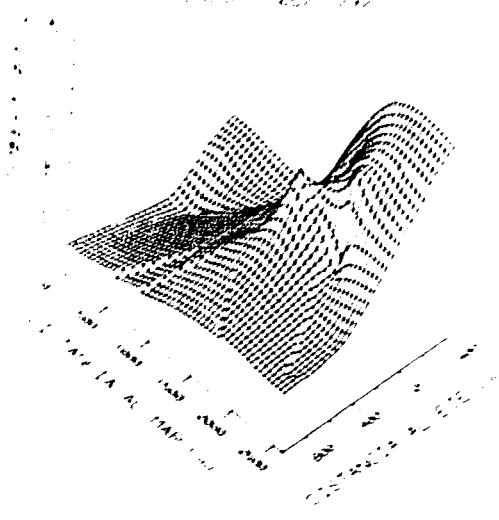


Figure 6: A 3D surface plot showing a function of two variables. The surface features a deep valley on the left and a peak on the right. The axes are labeled with numerical values.



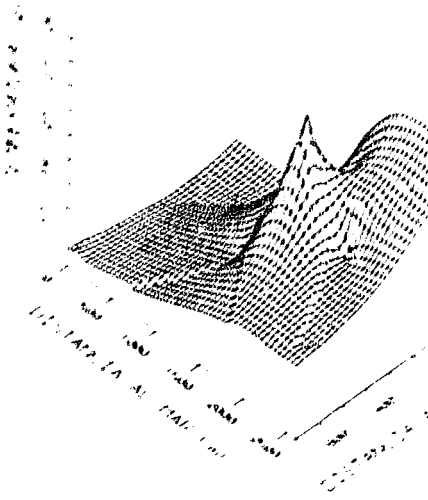
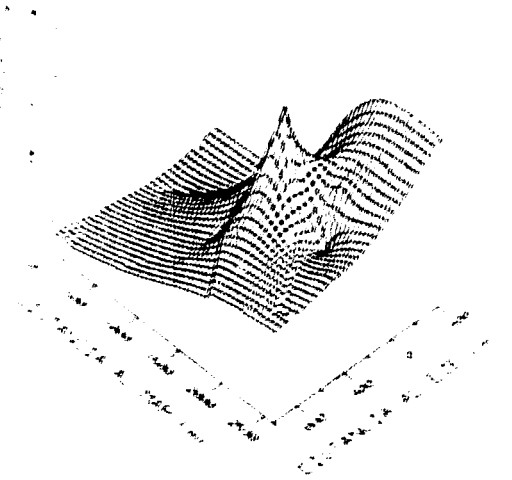
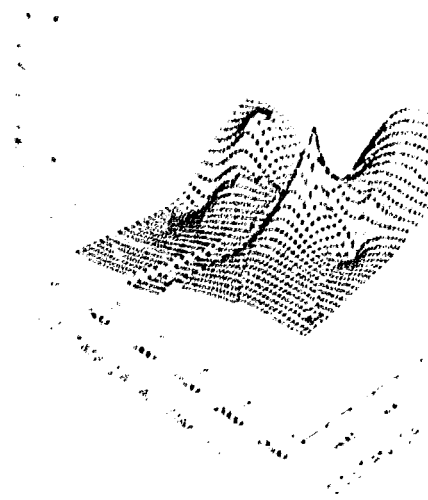
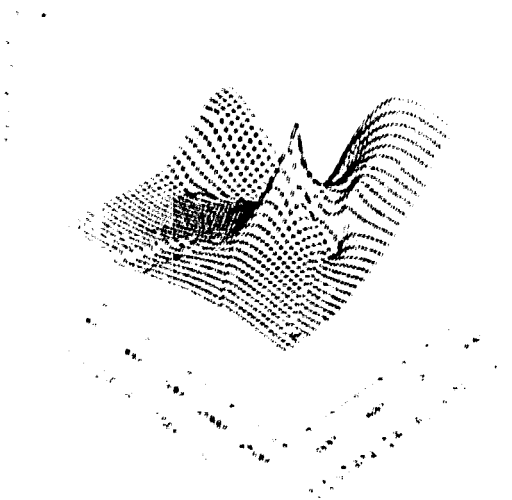
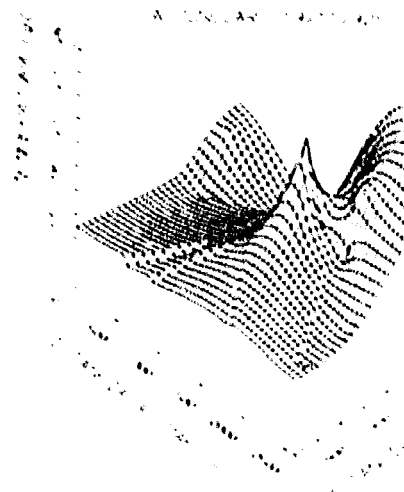
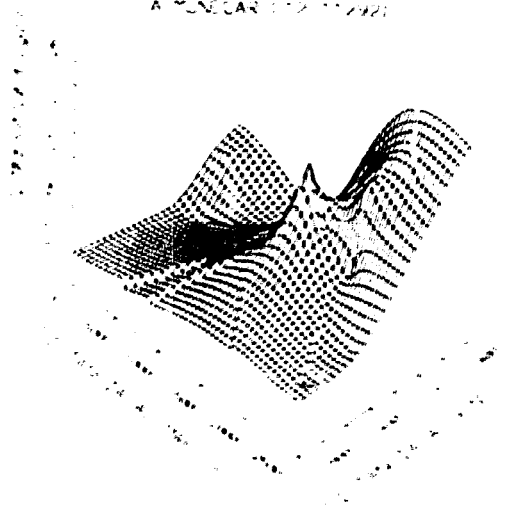


FIGURE 1

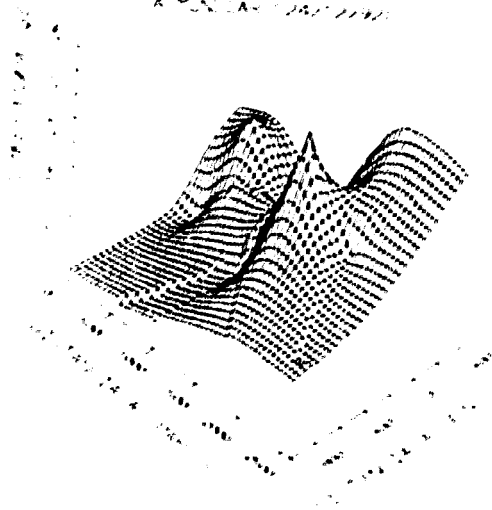


FIGURE 2

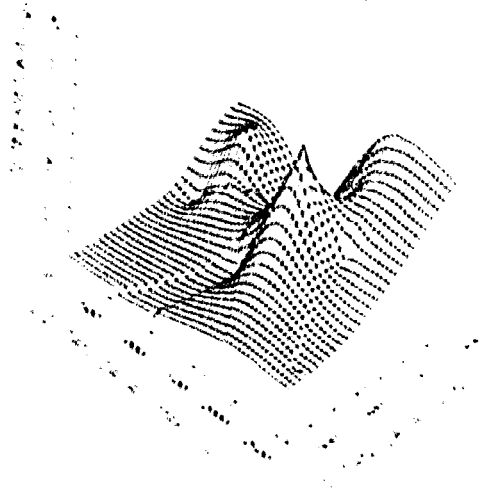


FIGURE 3

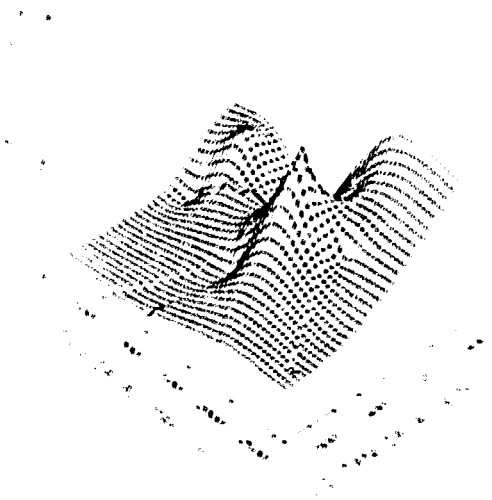


FIGURE 4

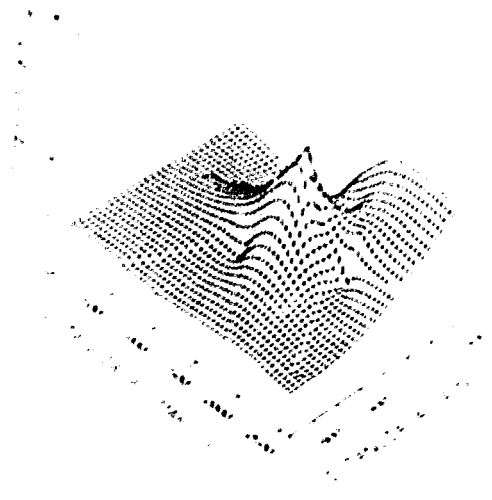


FIGURE 5

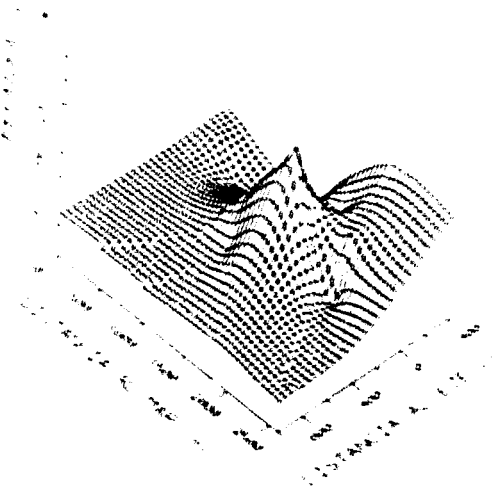
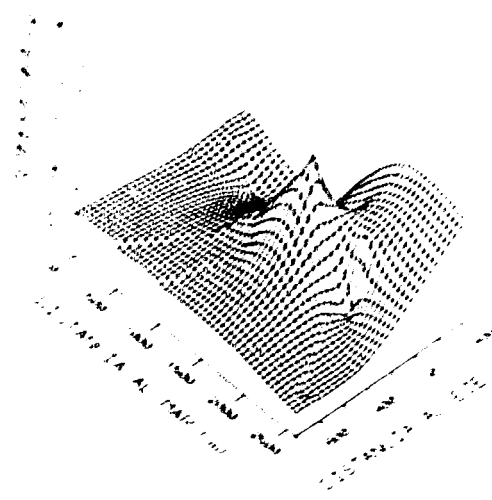
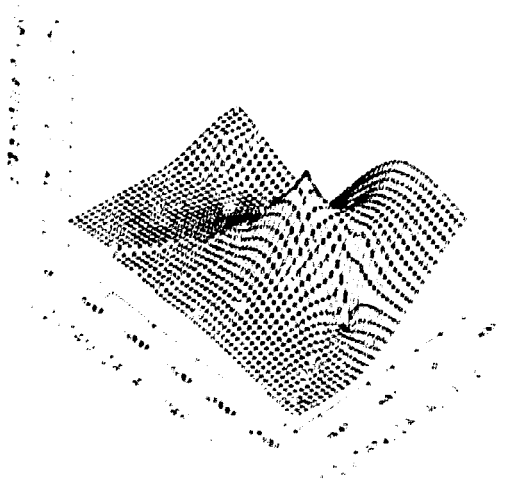


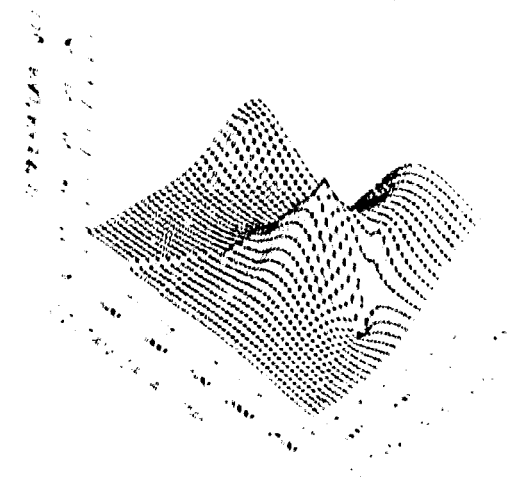
FIGURE 6



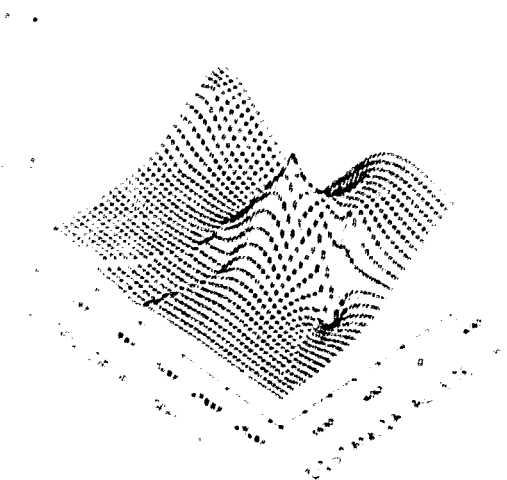
A. M. N. L. A. 125/22/93



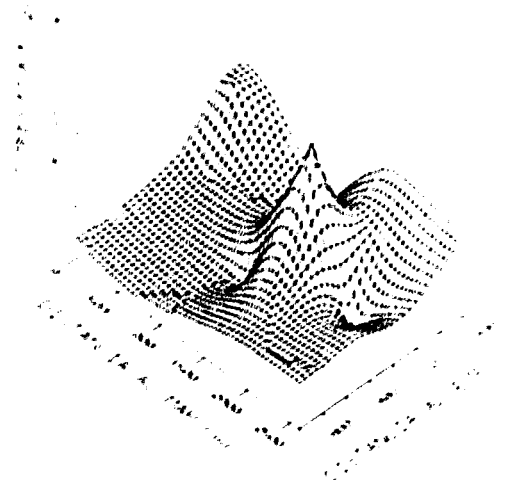
A. M. N. L. A. 125/22/93



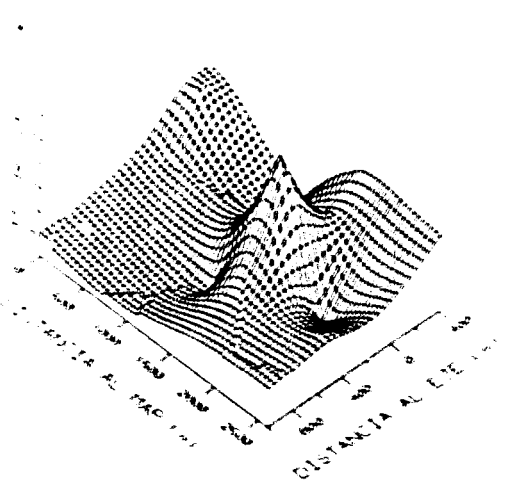
A. M. N. L. A. 125/22/93



A. M. N. L. A. 125/22/93



A. M. N. L. A. 125/22/93



A. M. N. L. A. 125/22/93

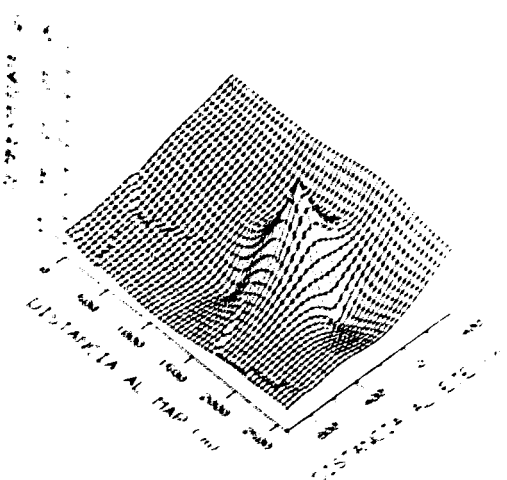


Figure 1

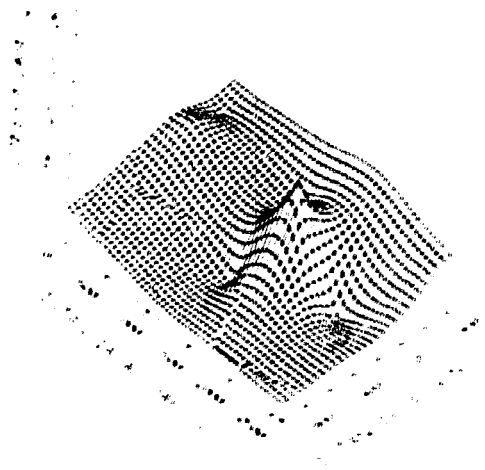


Figure 2

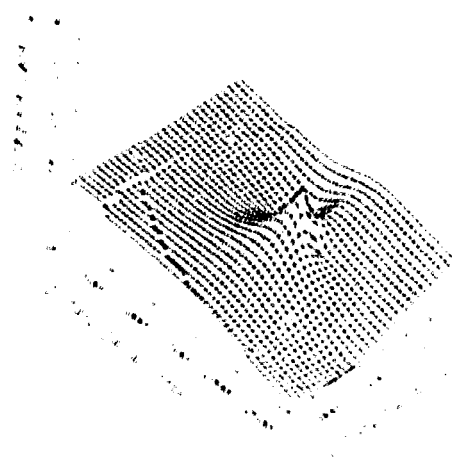


Figure 3

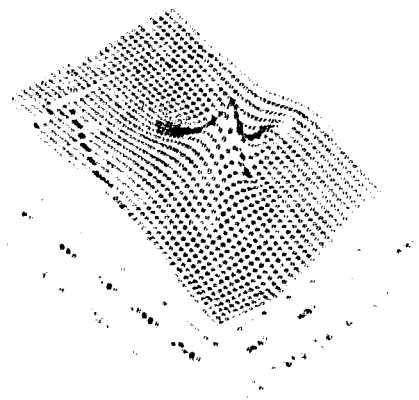


Figure 4

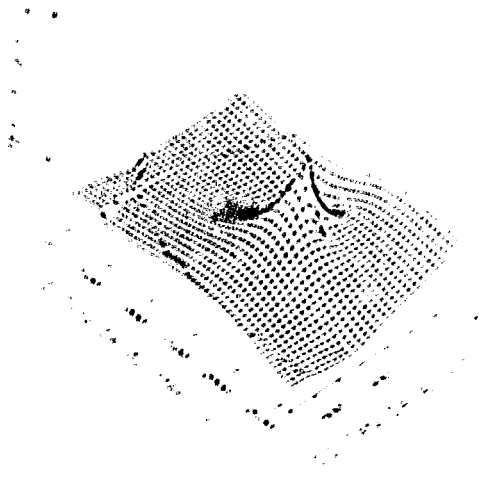


Figure 5

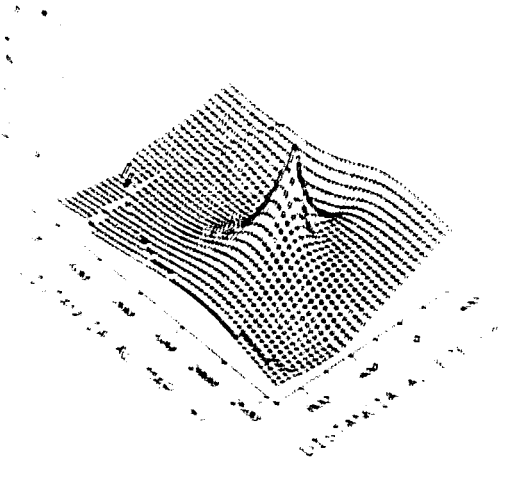
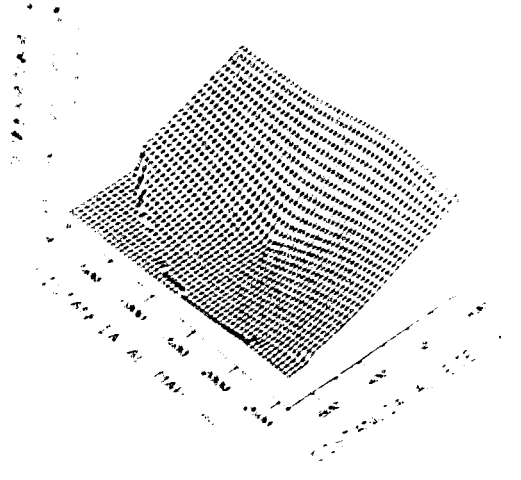
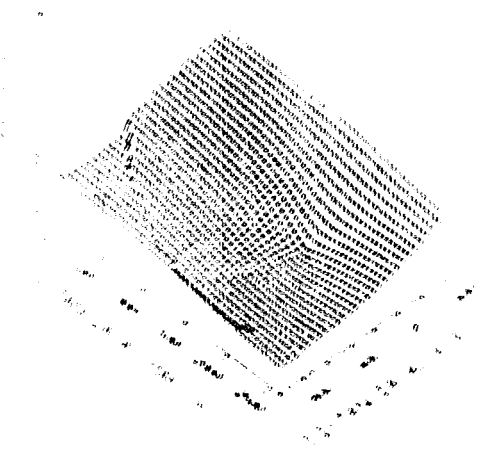
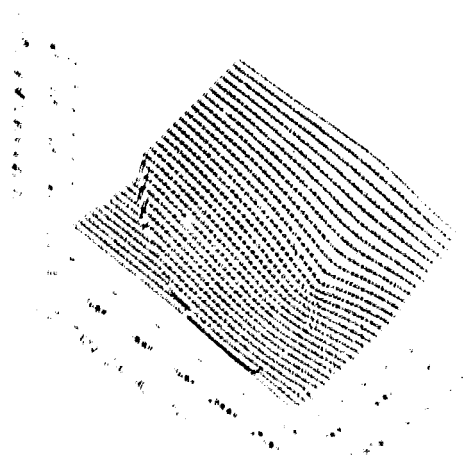
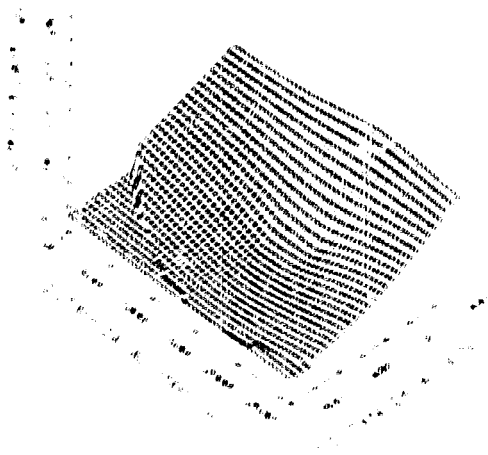


Figure 6





CONDUCTIVIDAD CASTELL DE FERRO

